ماذا تقرأ ليلة الإمتحان



الديناميكا 2020

الجزء الأول (تفاضل وتكامل الدوال المتجهه)

اعداد

الأستاذ/ سعد عبد الموجود

011 426 41 666







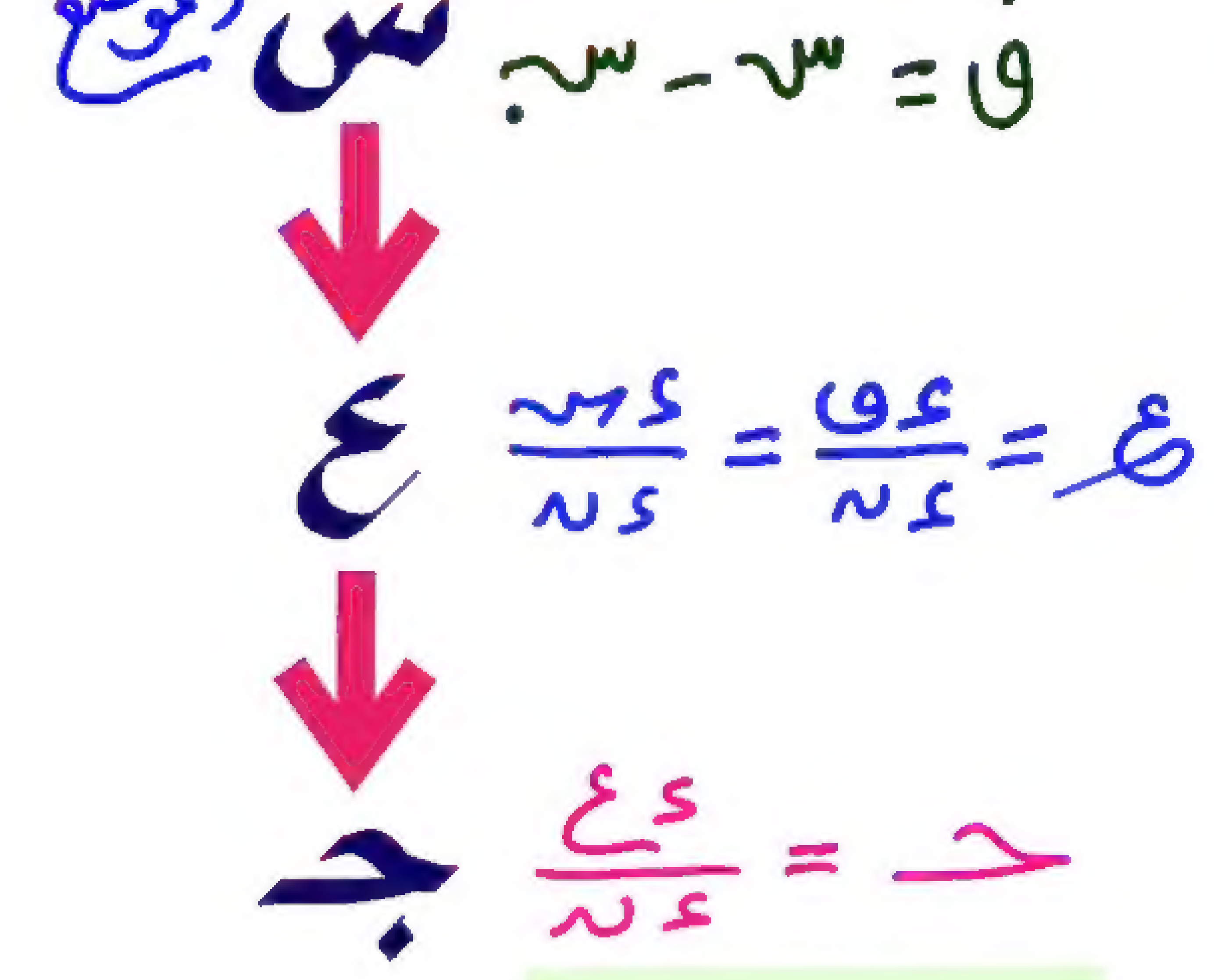
المتجهات علاقة في ن











أ ع . ءن = ف = س - س.

ع - ع.

أ جـ . ءن = ع - ع.

ملاحظات

① متجه السرعة المتوسطه = الازاحة ف / الزمن ← أ ع ءن

② السرعة المتوسطه = المسافة / الزمن ← أ |ع| ءن

③ الحركة متسارعة ع جـ < . ع ، جـ لهما نفس الاشارة
الحركة تقصيرية ع جـ > . ع ، جـ لهما عكس الاشارة

④ الحركة للأمام +ع الحركه للخلف -ع

⑤ الجسم يغير اتجاه حركته عند التى تتغير اشارة ع حولها

⑥ أقصى سرعة جـ = .
، أقصى إزاحة ع = .

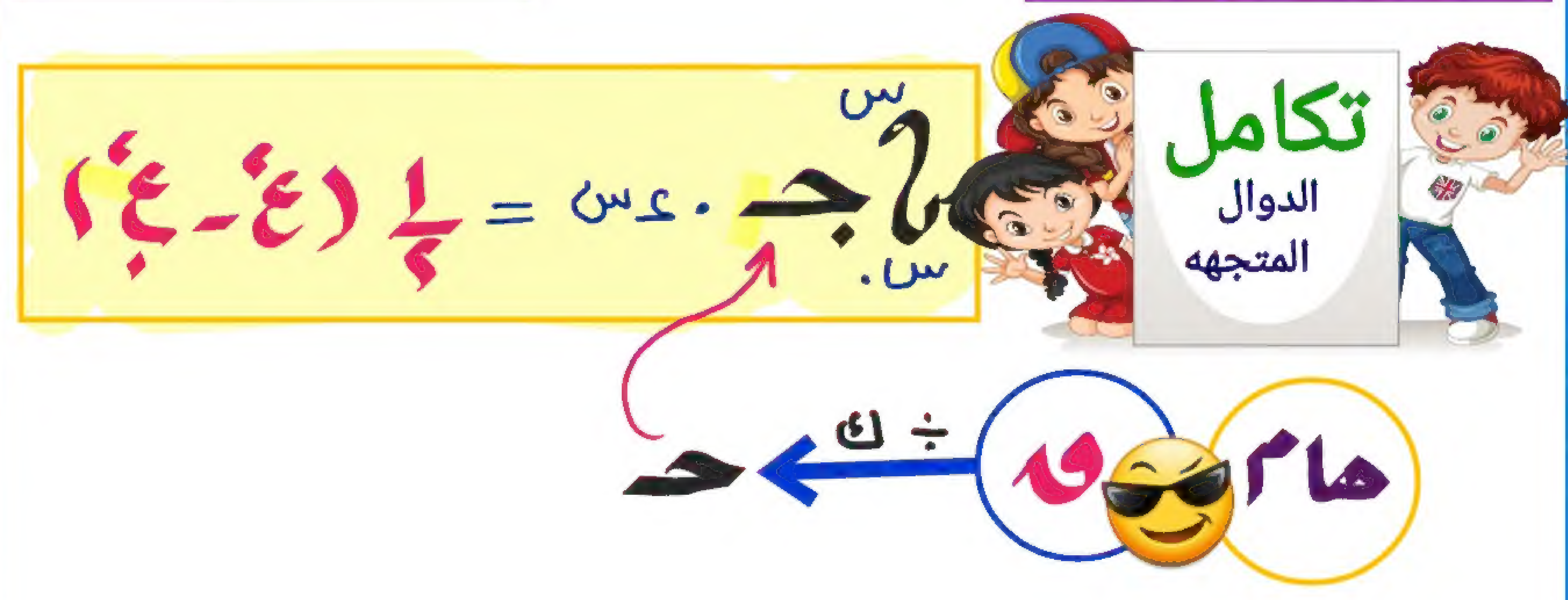







المتجهات علاقة في س


تفاضل
الدوال المتجهه
ع = ٣س٢
اشتقاق
دع/دس = ٦س
جـ = ع دع/دس
= ٣س٢ × ٦س
ع٢ = ٣س٢
اشتقاق
٢ع دع/دس = ٦س
جـ = ع دع/دس
= ٣س

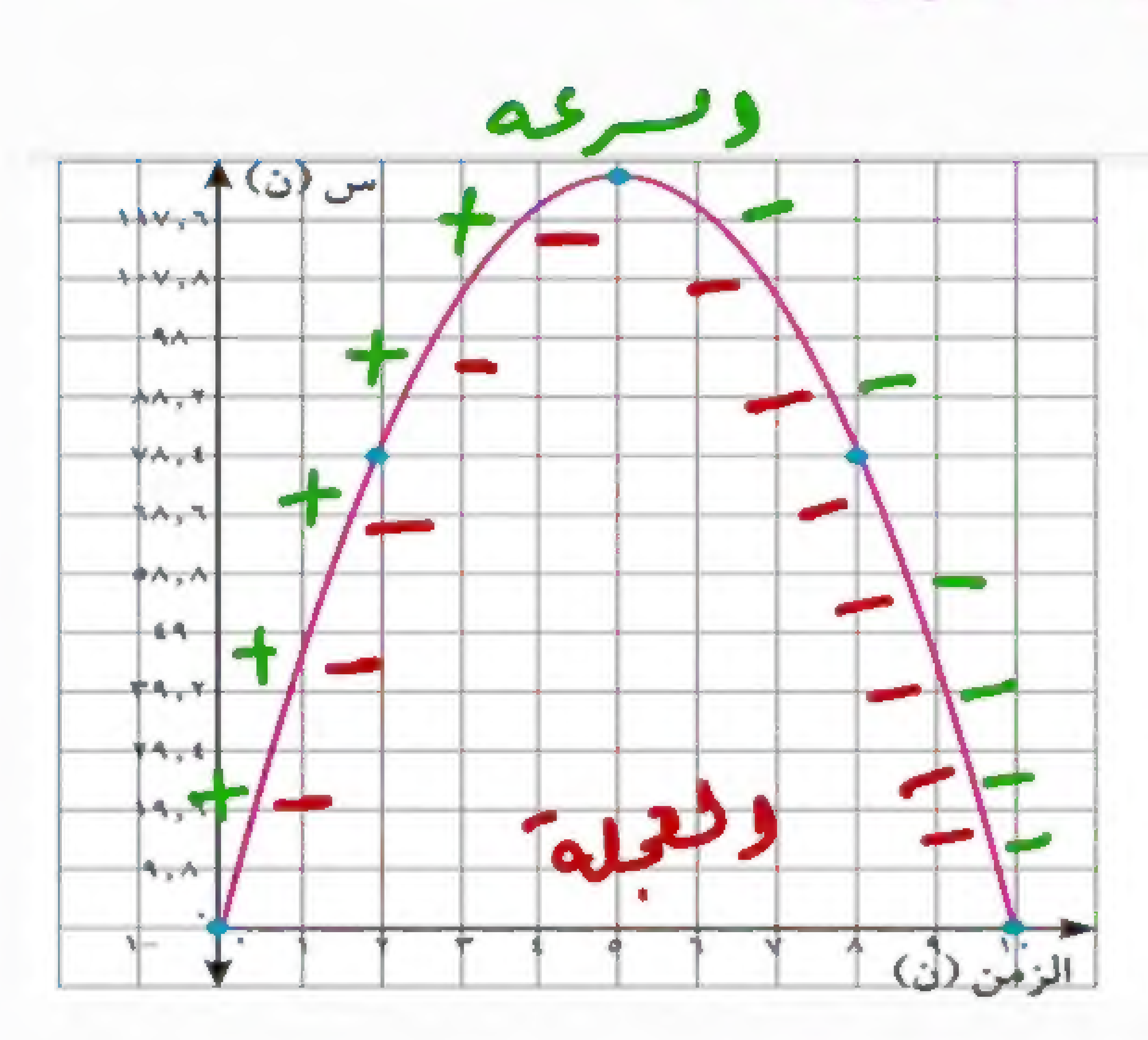

تكامل
الدوال المتجهه
∫ من س. إلى س جـ . دس = ½ (ع٢ - ع.٢)
هام
÷ ك
ح


AL EBDA3
الإبداع
الاستاذ
سعد عبد الموجود
اللهم لا سهل إلا ما جعلته سهلا
وأنت تجعل الحزن إذا شئت سهلا
يارب عونك وتوفيقك
سعد عبد الموجود
011 426 41 666



ع
- + الجسم يتحرك للأمام
- − الجسم يتحرك للخلف

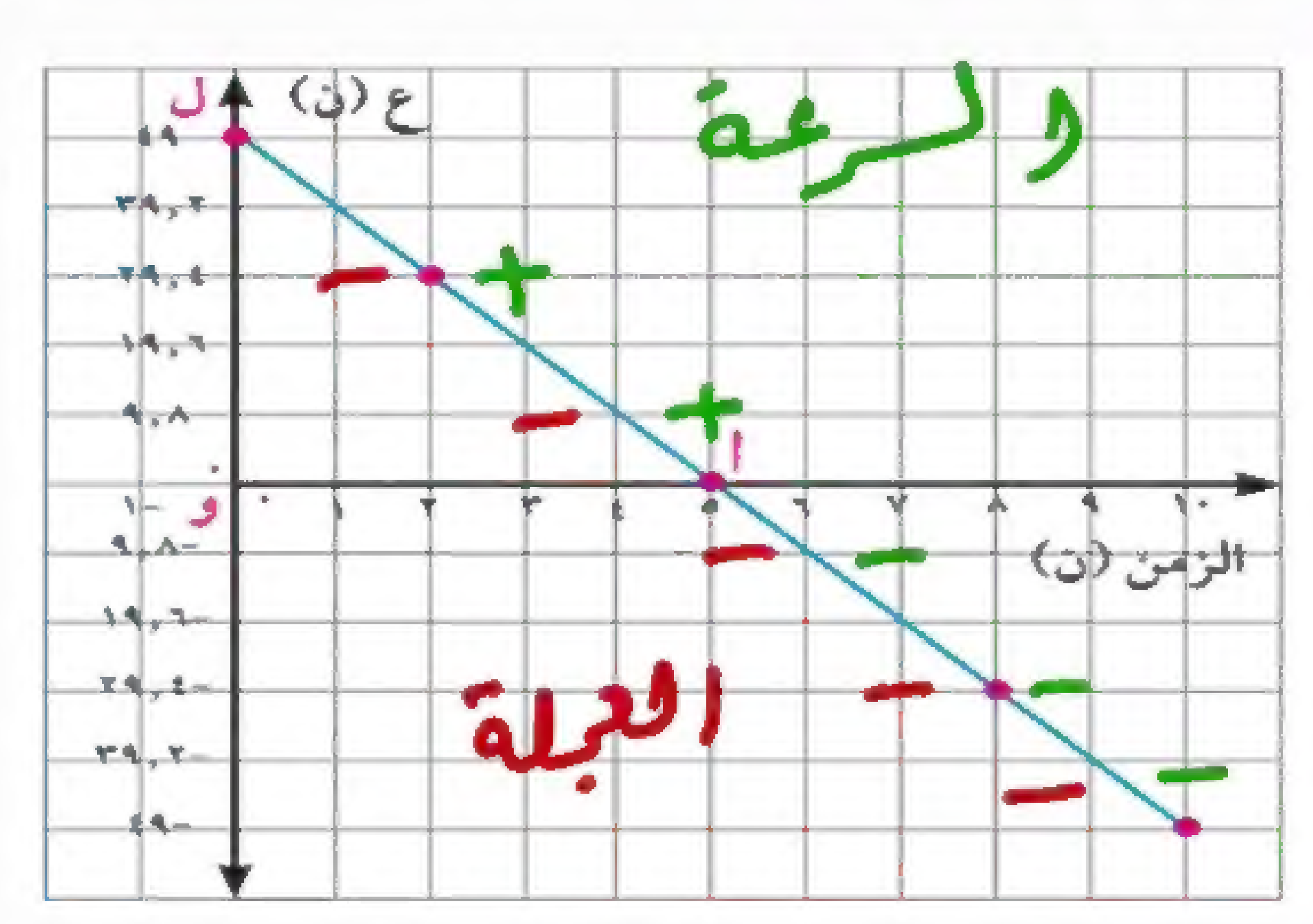
ع جـ
- + الحركة متسارعة (الجسم يتسارع)
- − الحركة تقصيرية (الجسم يتباطأ)



الموضع - الزمن

ع
- + التزايد
- − التناقص

جـ
- + تحدب لأسفل
- − تحدب لأعلى

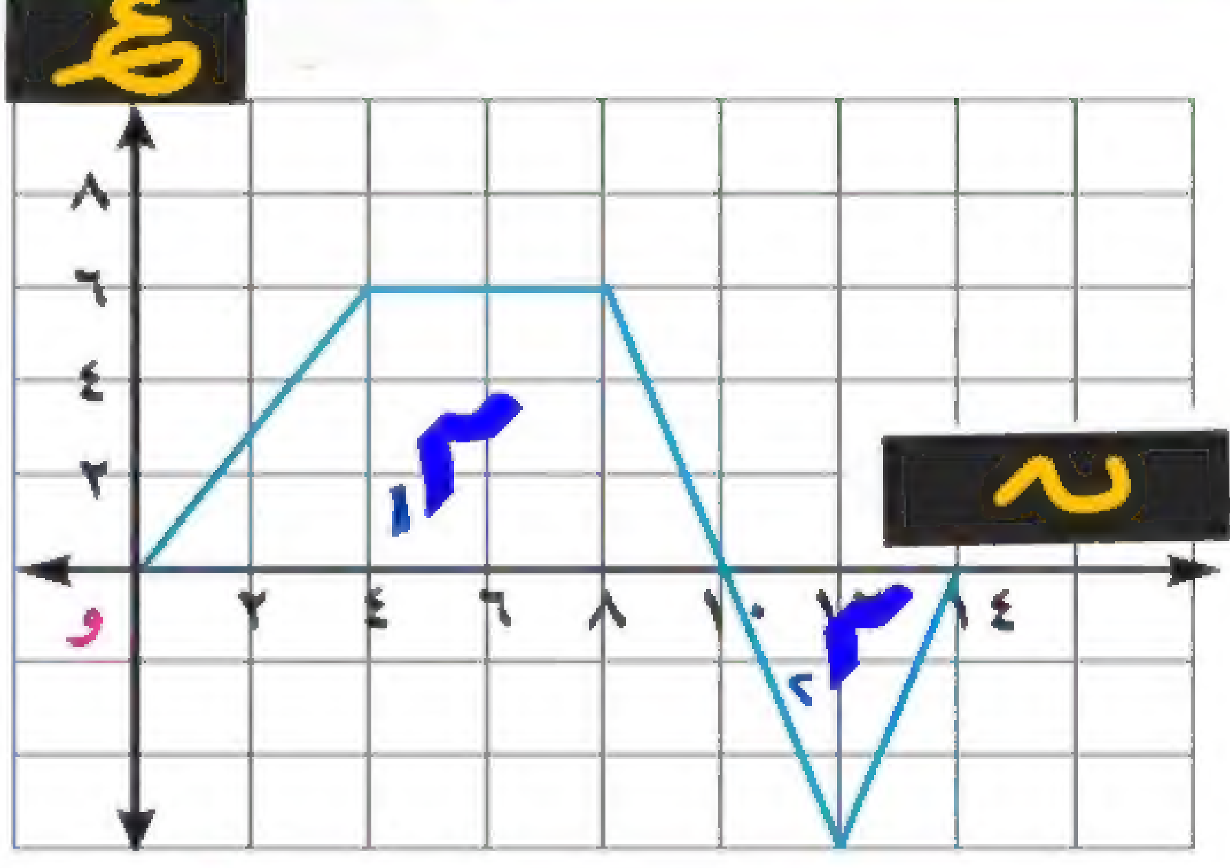


السرعة - الزمن

ع
- + فوق السينات
- − تحت السينات

جـ
- + التزايد
- − التناقص

المساحة أسفل المنحنى



الإزاحة ف

= مساحة شبه المنحرف − مساحة المثلث

م١ − م٢

المسافة

= مساحة شبه المنحرف + مساحة المثلث

م١ − م٢



الدفع

= مساحة شبه المنحرف − مساحة المثلث





قوانين هامة جدا



مَ = ك عَ

كجم م/ث

جم سم/ث











سؤال ١

جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كان موضعه $\overleftarrow{س}$ عند أى لحظة زمنية ن يعطى بالعلاقة $\overleftarrow{س}(ن) = (ن^{٢} - ٤ن + ٣)\,\overleftarrow{ى}$ حيث س مقاسه بالمتر، ن بالثانية، $\overleftarrow{ى}$ متجه وحدة فى اتجاه حركة الجسيم.

١/ أوجد الأزاحه و السرعه و العجله . ثم أوجد ما يلي:

٢/ الأزاحه في الفتره [١، ٤] ، و كذلك متجه السرعه المتوسطه .

٣/ المسافه المقطوعه في الفتره [١، ٤] و السرعه المتوسطه .

٤/ متي تكون الحركه متسارعه (تسارع) ؟ و متي تكون تقصيريه (تباطؤ)؟

٥/ أوجد أقصي أزاحه للجسم .

الإجابة

الإزاحة $\overleftarrow{ف} = \overleftarrow{س}_{٢} - \overleftarrow{س}_{١} = (ن^{٢} - ٤ن + ٣)\,\overleftarrow{ى} - (٣)\,\overleftarrow{ى}$

الإزاحة: $\overleftarrow{ف} = (ن^{٢} - ٤ن)\,\overleftarrow{ى}$

السرعة: $\overleftarrow{ع} = \frac{دس}{دن} = (٢ن - ٤)\,\overleftarrow{ى}$

العجلة: $\overleftarrow{ج} = \frac{دع}{دن} = ٢\,\overleftarrow{ى}$

الإزاحة [١، ٤]: $\overleftarrow{ف} = \int_{١}^{٤} ع \, دن = \int_{١}^{٤} (٢ن - ٤)\, دن = ٣\,\overleftarrow{ى}$

متجه السرعة المتوسطة: $\overleftarrow{ع}_{م} = \frac{\overleftarrow{ف}}{ن} = \frac{٣\overleftarrow{ى}}{٣} = ١\,\overleftarrow{ى}$

المسافة [١، ٤] $= \int_{١}^{٤} |ع|\, دن = \int_{١}^{٤} |٢ن - ٤|\, دن$

$٢ن - ٤ = ٠$ ، $ن = ٢$; ١ - - - - ٢ + + + + ٤

$= \int_{١}^{٢} (-٢ن + ٤)\, دن + \int_{٢}^{٤} (٢ن - ٤)\, دن = ١ + ٤ = ٥$

السرعة المتوسطة: $ع_{م} = \frac{المسافة}{الزمن} = \frac{٥}{٣}$ م/ث

المتسارع والمتباطئ:

ع = صفر ← ن = ٢

ج = صفر ← مرفوض

متسارعة]٢، ∞[تقصيرية]٠، ٢[

أقصى إزاحة: $\frac{دف}{دن} = صفر$ ، $٢ن - ٤ = صفر$ ، ن = ٢

سؤال ٢

بدأت سيارة حركتها من السكون فى خط مستقيم من نقطة ثابتة على الخط و يعطى القياس الجبرى لمتجه سرعتها بعد زمن ن بالعلاقة $ع = ٣ن^{٢} - ٦ن$ حيث ع مقاسة بوحدة م/ث، ن مقاسة بالثانية. أوجد كلًّا من متجه السرعة المتوسطة والسرعة المتوسطة خلال الفترة الزمنية $٠ \leqslant ن \leqslant ٣,٥$

الإجابة

متجه السرعة المتوسطة $= \frac{الإزاحة}{الزمن}$

الإزاحة في الفترة [٠، ٣,٥] $= \int_{٠}^{٣,٥} (٣ن^{٢} - ٦ن)\, دن = [ن^{٣} - ٣ن^{٢}]_{٠}^{٣,٥}$

$= ١٢٥,٦\,\overleftarrow{ى}$

$\therefore \overleftarrow{ع}_{م} = \frac{١٢٥,٦}{٣,٥}\,\overleftarrow{ى} = ١,٧٥\,\overleftarrow{ى}$

السرعة المتوسطة $= \frac{المسافة}{الزمن}$

المسافة في الفترة [٠، ٣,٥] $= \int_{٠}^{٣,٥} |٣ن^{٢} - ٦ن|\, دن$

$= \frac{١١٣}{٨}$

$\therefore ع_{م} = \frac{١٢٥,١٤}{٣,٥} = \frac{١١٣}{٢٨}$ م/ث

سؤال ٣

جسيم يتحرك فى خط مستقيم من نقطة ثابتة على المستقيم مبتدأ من السكون بحيث كانت جـ = ٨ - ٢ن^2 حيث جـ مقاسة بوحدة م/ث^2 أوجد أقصى سرعة للجسيم وزمن الوصول لأقصى سرعة والمسافة المقطوعة حتى هذا الزمن.

الاجابه

∫ جـ . ء ن = ع - ع.

جـ = ٨ - ٢ن^2

ع - ع. = [٨ن - $\frac{٢}{٣}$ن^3]ن. ← ع = ٨ن - $\frac{٢}{٣}$ن^3

أقصى سرعة بوضع جـ = صفر

٨ - ٢ن^2 = ٠

ن = ٢ ث

∴ أقصى سرعة ع = $\frac{٣٢}{٣}$ م/ث

المسافة = ∫$_0^2$ |ع| ء ن

= ∫$_0^2$ |٨ن - $\frac{٢}{٣}$ن^3| ء ن

= $\frac{٤٠}{٣}$ م

سؤال ٤

جسيم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية قدرها -٢م / ث، ومن موضع يبعد ٣ أمتار فى الاتجاه الموجب من نقطة ثابتة على الخط المستقيم بحيث كانت حـ = ٢ن + ١ فأوجد س عند لحظات انعدام السرعة.

(س. = ٣)

الاجابه

∫ جـ . ء ن = ع - ع.

جـ = ٢ن + ١

ع - ع. = [ن^2 + ن]ن.

ع + ٢ = ن^2 + ن

∵ ∫ ع . ء ن = س - س.

ع = ن^2 + ن - ٢

س - س. = [$\frac{١}{٣}$ن^3 + $\frac{١}{٢}$ن^2 - ٢ن]ن.

س - ٣ = $\frac{١}{٣}$ن^3 + $\frac{١}{٢}$ن^2 - ٢ن

س = $\frac{١}{٣}$ن^3 + $\frac{١}{٢}$ن^2 - ٢ن + ٣

عند انعدام السرعة ن^2 + ن - ٢ = ٠

ن = -٢ مرفوض

ن = ١

س = $\frac{١١}{٦}$

سؤال ٥

قوة تؤثر على جسم كتلته ٢٥٠ جم، يتحرك فى خط مستقيم مبتدئًا من السكون من نقطة أصل "و" على الخط المستقيم، وكانت $\vec{ق}$ = (٥ن - ٢) $\vec{س}$ + ٤ ن $\vec{ص}$

(ع. = صفر) (س. = صفر)

إذا كانت ق مقيسة بوحدة النيوتن، ن بالثانية، أوجد كلًّا من السرعة $\vec{ع}$ ، الإزاحة $\vec{ف}$ بدلالة الزمن ن

الاجابه

$\vec{ق}$ = (٥ن - ٢) $\vec{س}$ + ٤ن $\vec{ص}$ نيوتن

ك = ٢٥٠ جم = $\frac{١}{٤}$ كجم

$\vec{جـ}$ = $\frac{\vec{ق}}{ك}$ = (٢٠ن - ٨) $\vec{س}$ + ١٦ $\vec{ص}$

∫ جـ . ء ن = ع - ع.

($\vec{ع}$ - $\vec{ع.}$) = [(١٠ن^2 - ٨ن) $\vec{س}$ + ١٦ن $\vec{ص}$]ن.

$\vec{ع}$ = (١٠ن^2 - ٨ن) $\vec{س}$ + ٨ن^2 $\vec{ص}$

∵ ∫ ع . ء ن = ف

$\vec{ف}$ = ($\frac{١٠}{٣}$ن^3 - ٤ن^2) $\vec{س}$ + $\frac{٨}{٣}$ن^3 $\vec{ص}$



الشكل المقابل يمثل منحنى القوة - الزمن حيث ق = ١ + (ن - ٢)^{٢} أوجد :

أ) دفع القوة ق خلال الثوانى الثلاث الأولى.

ب) دفع القوة ق فى الثانية الخامسة.

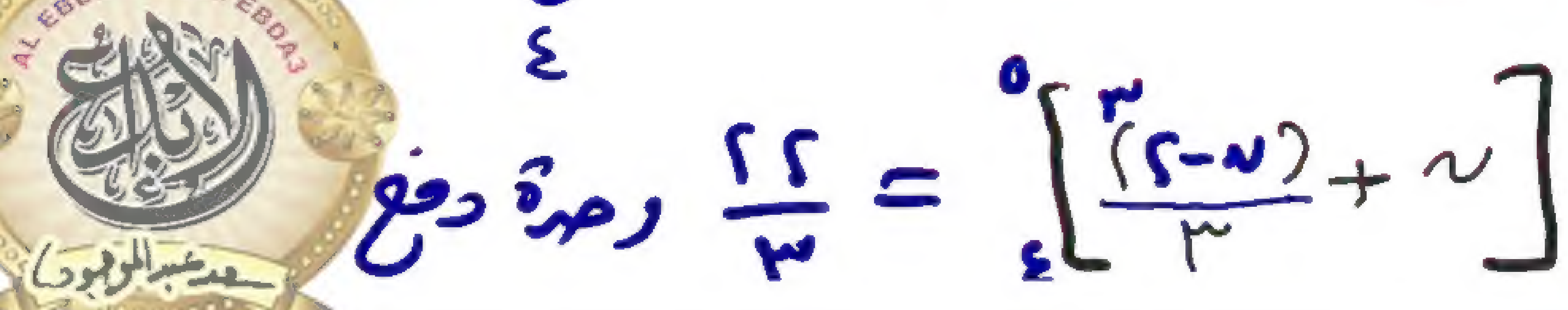


الدفع = $\int_{ن_١}^{ن_٢}$ ق . ءن

الدفع خلال الثوانى الثلاثه الاولى = $\int_{٠}^{٣} (١ + (ن-٢)^{٢})$. ءن

= $\left[ن + \frac{(ن-٢)^{٣}}{٣} \right]_{١}^{٣}$ = $\frac{٨}{٣}$ وحدة دفع

الدفع خلال الثانيه الخامسه = $\int_{٤}^{٥} (١ + (ن-٢)^{٢})$. ءن



= $\left[ن + \frac{(ن-٢)^{٣}}{٣} \right]_{٤}^{٥}$ = $\frac{٢٢}{٣}$ وحدة دفع

سؤال ٧

أثرت قوة ق على جسم كتلته ٣ كجم، يتحرك فى خط مستقيم مبتدئًا بسرعة قدرها ٢م/ث، وكانت ق = $\frac{٣}{٢ع + ١}$ حيث ع سرعة الجسم بعد زمن قدره ن، متى تكون سرعة الجسم ٦ م/ث.

الاجابه

ك = ٣ كجم

ق = $\frac{٣}{٢ع+١}$ نيوتن

ج = $\frac{١}{٢ع+١}$

$\frac{ءع}{ءن}$ = $\frac{١}{٢ع+١}$

(٢ع+١) . ءع = (١) . ءن

$\int_{٢}^{٦}$ (٢ع+١) . ءع = $\int_{٠}^{ن}$ (١) . ءن

ن = ٣٦

سؤال ٨

أثرت قوة ق على جسم ساكن كتلته ١ كجم، يتحرك فى خط مستقيم مبتدئًا من نقطة أصل "و" على الخط المستقيم، وكانت ق = ٥ س + ٦ حيث س بعد الجسم عن "و" مقيسة بالمتر، ق بالنيوتن.

أولا سرعة الجسم ع عندما س = ٤ متر   ثانيًا إزاحة الجسم عندما تكون ع = ٩م/ث

الاجابه

ق = ٥س + ٦ (نيوتن)

ك = ١ كجم

ج = $\frac{ق}{ك}$ = ٥س + ٦

$\int_{س_١}^{س_٢}$ ج . ءس = $\frac{١}{٢}$(ع^{٢} - ع$_٠^{٢}$)

$\frac{١}{٢}$(ع^{٢} - ع$_٠^{٢}$) = $\left[\frac{٥}{٢} س^{٢} + ٦س \right]_{٠}^{س}$ (قال مبتدأ من نقطة الأصل)

$\frac{١}{٢}$(ع^{٢} - ٠) = $\frac{٥}{٢}$ س^{٢} + ٦س

$\frac{١}{٢}$ ع^{٢} = $\frac{٥}{٢}$ س^{٢} + ٦س

ع^{٢} = ٥س^{٢} + ١٢س

عند س = ٤ : ع = ± ٨ $\sqrt{٢}$

عند ع = ٩ : ٥س^{٢} + ١٢س - ٨١ = ٠



س = ٣ ، س = $\frac{-٢٧}{٥}$





سؤال ٩

جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كان القياس الجبرى للسرعة ع يعطى فى علاقة مع القياس الجبرى للموضع س بالصورة $ع^2 = ١٦ - ٩$ جتا س، أوجد أقصى سرعة للجسيم وعجلة الحركة عندئذ

الاجابه

$ع^2 = ١٦ - ٩$ جتا س

$٢ ع \frac{دع}{دس} = ٩$ جا س

٢ جـ $= ٩$ جا س

جـ $= ٤,٥$ جا س

أقصى سرعة جـ $= ٠$

$٤,٥$ جا س $= ٠$

جا س $= ٠$

س $= ٠$ ، س $= ١٨٠$

$ع = \pm \sqrt{٧}$ ، $ع = \pm ٥$

أقصى سرعة ± ٥

العجلة $= ٠$

سؤال ١٠

جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت العلاقة بين ع ، س تعطى فى الصورة $ع = \frac{٥}{٤ + س}$ حيث ع مقاسة بوحدة م / ث، س مقاسة بوحدة متر. أوجد عجلة الحركة عندما س = ٢ متر.

الاجابه

$ع = \frac{٥}{٤ + س}$

$\frac{دع}{دس} = \frac{(٤ + س)(٠) - (٥)(١)}{(٤ + س)^2} = \frac{-٥}{(٤ + س)^2}$

جـ $= \frac{دع}{دس} \times ع = \frac{-٢٥}{(٤ + س)^3} = \frac{-٢٥}{٢١٦}$

سؤال ١١

جسيم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية قدرها ٨م / ث من نقطة ثابتة على الخط المستقيم بحيث كانت جـ = ٤٠ $هـ^{-س}$ ، أوجد:

(أ) $ع^2$ بدلالة س

(ب) أوجد س عندما ع = ١٠ م/ث

(جـ) عين أقصى سرعة للجسيم.

الاجابه

جـ $= ٤٠ هـ^{-س}$

$\int$ جـ . دس $= \frac{1}{2}(ع^2 - ع_٠^2)$

$\frac{1}{2}(ع^2 - ع_٠^2) = [-٤٠ هـ^{-س}]_٠^س$ علشان بدأ من نقطة ثابتة

$\frac{1}{2}(ع^2 - ٦٤) = -٤٠ هـ^{-س} + ٤٠$

$\frac{1}{2} ع^2 - ٣٢ = -٤٠ هـ^{-س} + ٤٠$

$\frac{1}{2} ع^2 = -٤٠ هـ^{-س} + ٧٢$

$ع^2 = -٨٠ هـ^{-س} + ١٤٤$

أقصى سرعة جـ = صفر

$٤٠ هـ^{-س}$ = صفر

$هـ^{-س}$ = صفر

بالتعويض فى ①

$ع^2 = ١٤٤$

$ع = \pm ١٢$ م/ث

عند ع = ١٠

$١٠٠ = -٨٠ هـ^{-س} + ١٤٤$

$٨٠ هـ^{-س} = ٤٤$

$هـ^{-س} = \frac{١١}{٢٠}$

س = ٠,٥٩٧ ر

سؤال ١٢

جسيم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية مقدارها ٢ م/ث من نقطة ثابتة على الخط المستقيم بحيث كانت جـ = هـ^س ، أوجد ع^٢ بدلالة س ثم أوجد ع عندما س = ٤ متر ، س عندما ع = ٢٠ م/ث.

الاجابه

جـ = هـ^س

$\int_{0}^{س}$ جـ . ءس = $\frac{١}{٢}$ (ع^٢ - ع٠^٢)

$\frac{١}{٢}$ (ع^٢ - ع٠^٢) = [هـ^س]٠^س

$\frac{١}{٢}$ (ع^٢ - ٤) = هـ^س - ١

ع^٢ - ٤ = ٢ هـ^س - ٢

ع^٢ = ٢ هـ^س + ٢

عندما س = ٤ : ع = ± ١٠,٥٤

عندما ع = ٢٠ : س = ٥,٢٩

سؤال ١٣

يتحرك جسم كتلته ٣ كجم بتأثير ثلاث قوى مستوية $\overrightarrow{ق_١}$ = ٢ $\overrightarrow{س}$ - ب $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_٢}$ = أ $\overrightarrow{س}$ + $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_٣}$ = ٣ $\overrightarrow{س}$ + ٢ $\overrightarrow{ص}$ حيث $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متجهًا وحدة متعامدين فى مستوى القوى، فإذا كان متجه الإزاحة يُعطى كدالة فى الزمن بالعلاقة $\overrightarrow{ف}$ = (ن^٢ + ١) $\overrightarrow{س}$ + (٢ن^٢ + ٣) $\overrightarrow{ص}$ عين الثابتين أ، ب.

الاجابه

∵ ك = ٣ كجم (ثابتة)

∴ $\overrightarrow{ق}$ = ك $\overrightarrow{جـ}$

$\overrightarrow{ف}$ = (ن^٢ + ١) $\overrightarrow{س}$ + (٢ن^٢ + ٣) $\overrightarrow{ص}$

$\overrightarrow{ع}$ = ٢ن $\overrightarrow{س}$ + ٤ن $\overrightarrow{ص}$

$\overrightarrow{جـ}$ = ٢ $\overrightarrow{س}$ + ٤ $\overrightarrow{ص}$

∴ $\overrightarrow{ق}$ = ك $\overrightarrow{جـ}$ = ٦ $\overrightarrow{س}$ + ١٢ $\overrightarrow{ص}$

∴ $\overrightarrow{ق_١}$ + $\overrightarrow{ق_٢}$ + $\overrightarrow{ق_٣}$ = ٦ $\overrightarrow{س}$ + ١٢ $\overrightarrow{ص}$

أ + ٥ = ٦ ← أ = ١

-ب + ٣ = ١٢ ← ب = -٩

سؤال ١٤

كرة معدنية كتلتها ١٠جم تتحرك فى خط مستقيم داخل وسط محمل بالغبار الذى يلتصق بسطحها بمعدل جرام واحد كل ثانية، فإذا كانت إزاحة هذه الكرة فى نهاية فترة زمنية ن هى $\overrightarrow{ف}$ = (ن^٢ + ٣ن) $\overrightarrow{س}$ حيث $\overrightarrow{س}$ متجه وحدة فى اتجاه حركتها فأوجد القوة المؤثرة على الكرة عند أى لحظة ن واحسب معيارها عند ن = ٣ ثوانى إذا علم أن معيار الإزاحة يقاس بالسنتيمتر.

الاجابه

ك = ١٠ + ن جم متغيرة

ق = $\frac{ءم}{ءن}$

∵ م = ك ع

م = (١٠ + ن) (٢ن + ٣)

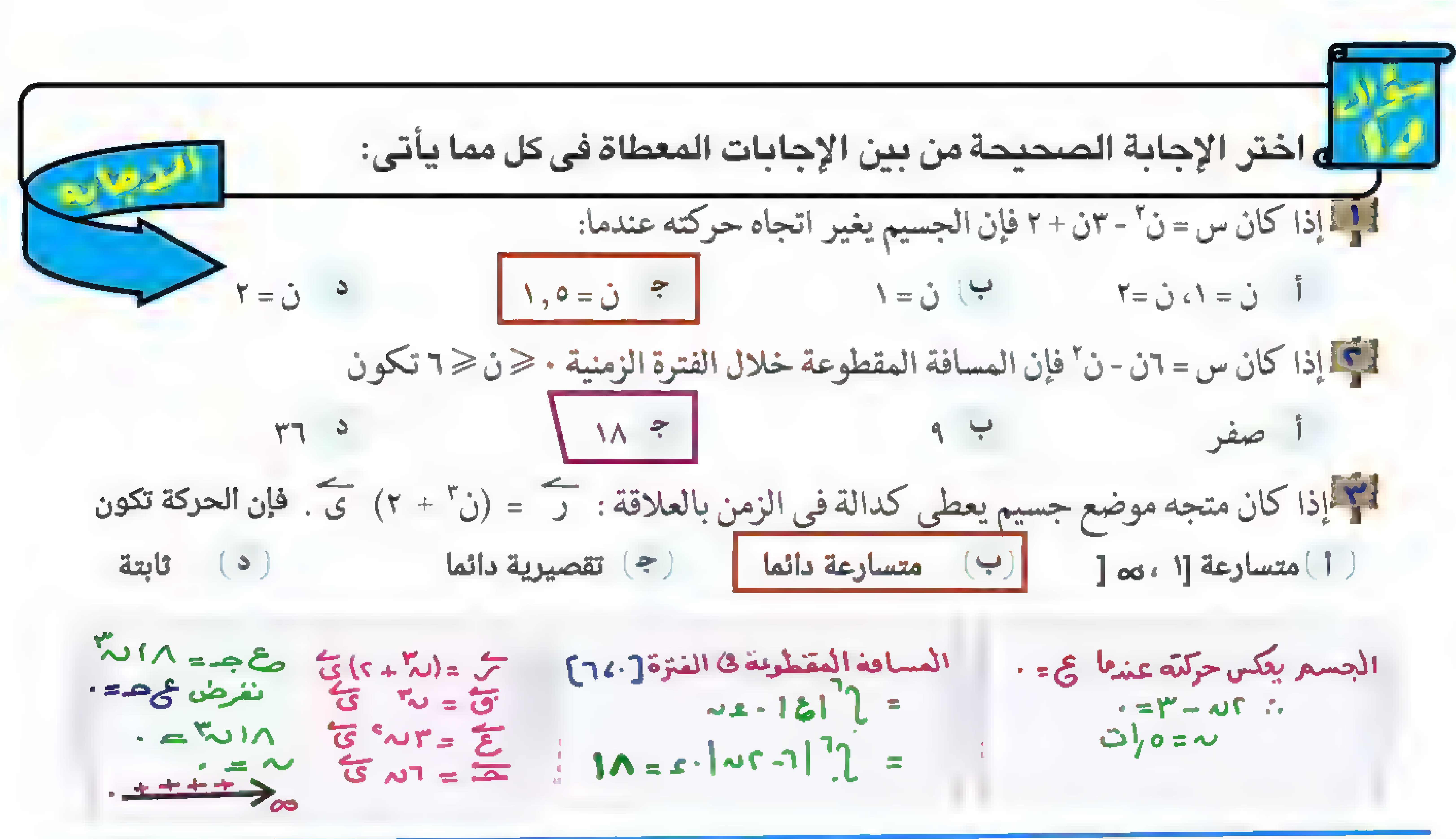
م = ٢ن^٢ + ١٣ن + ٣٠

ق = $\frac{ءم}{ءن}$ = ٤ن + ٢٣

عندما ن = ٣ ق = ٣٥ داين

هاااام جدا





اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة فى كل مما يأتى:

١ إذا كان $س = ن^٢ - ٣ن + ٢$ فإن الجسيم يغير اتجاه حركته عندما:

أ ن = ١، ن = ٢ ب ن = ١ ج ن = ١,٥ د ن = ٢

٢ إذا كان $س = ٦ن - ن^٢$ فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة الزمنية ٠ ≤ ن ≤ ٦ تكون

أ صفر ب ٩ ج ١٨ د ٣٦

٣ إذا كان متجه موضع جسيم يعطى كدالة فى الزمن بالعلاقة: $\overleftarrow{ر} = (ن^٣ + ٢)\,\overleftarrow{ى}$ فإن الحركة تكون

أ متسارعة [١، ∞[ب متسارعة دائما ج تقصيرية دائما د ثابتة

الجسم يعكس حركته عندما ع = ٠ ∴ ٢ن - ٣ = ٠ ، ن = ١,٥

المسافة المقطوعة فى الفترة [٠، ٦] = $\int_0^6 |ع|\, دن = \int_0^6 |٦ - ٢ن|\, دن = ١٨$

$\overleftarrow{ر} = (ن^٣ + ٢)\overleftarrow{ى}$ ، $\overleftarrow{ف} = ن^٣ \overleftarrow{ى}$ ، $\overleftarrow{ع} = ٣ن^٢ \overleftarrow{ى}$ ، $\overleftarrow{جـ} = ٦ن \overleftarrow{ى}$

ع جـ = $١٨ن^٣$ ، نفرض ع جـ = ٠ ، $١٨ن^٣ = ٠$ ، ن = ٠

---

٤ عندما يتحرك جسيم فى خط مستقيم بسرعة ثابتة فإن معيار عجلته

أ يزداد ب يتناقص ج ثابت لا يساوى الصفر د صفر

٥ التغير فى متجه موضع جسيم يتحرك فى خط مستقيم يعرف بأنه

أ الإزاحة ب المسافة ج متجه السرعة د متجه العجلة

لاحظ لو قال معدل التغير فى متجه الموضع ← السرعة

---

٦ جسيم يتحرك فى خط مستقيم، ومعادلة حركته س = طا ن فإن عجلة الحركة جـ تساوى

أ $قا^٢ن$ ب ٢ قا ن ج ٢ ع س د ع س

٧ جسيم يتحرك فى خط مستقيم وكانت معادلة حركته $س = ٢ + لو_هـ (ن + ١)$ فإن

أ سرعته وعجلة الحركة تتناقصان دائمًا. ب سرعته وعجلة الحركة تتزايدان دائمًا.

ج السرعة تتناقص وعجلة الحركة تزداد. د السرعة تتزايد وعجلة الحركة تتناقص.

٨ جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كان موضعه $\overleftarrow{س}$ عند أى لحظة زمنية ن يعطى بالعلاقة $\overleftarrow{س}(ن) = (ن^٢ - ٤ن + ٣)\,\overleftarrow{ى}$ حيث س مقاسه بالمتر، ن بالثانية، $\overleftarrow{ى}$ متجه وحدة فى اتجاه حركة الجسيم.

متجه السرعة المتوسطة للجسيم عندما ن ∈ [٠، ٢]

أ $٤\overleftarrow{ى}$ ب $٢\overleftarrow{ى}$ ج $-٢\overleftarrow{ى}$ د $\overleftarrow{٠}$

س = طا ن
ع = $قا^٢ ن$
جـ = ٢ قا ن × قا ن طا ن
جـ = ٢ $قا^٢$ ن طا ن
= ٢ ع س

س = ٢ + لوهـ(ن+١)
$ع = \frac{١}{ن+١}$
$جـ = \frac{-١}{(ن+١)^٢}$
$\frac{دع}{دن}$ سالب ← السرعة تتناقص
$\frac{دجـ}{دن} = \frac{٢}{(ن+١)^٣}$ موجب ← العجلة تزداد

$\overleftarrow{س} = (ن^٢ - ٤ن + ٣)\overleftarrow{ى}$
$\overleftarrow{ف} = (ن^٢ - ٤ن)\overleftarrow{ى}$
فى الفترة [٠، ٢] = ف٢ - ف٠ = -٤
متجه السرعة المتوسطة = الإزاحة / الزمن = $\frac{-٤}{٢} = -٢\overleftarrow{ى}$

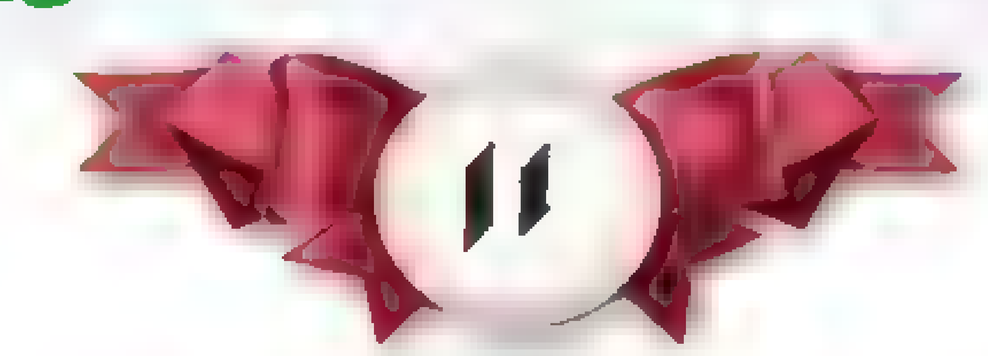
---

٩ جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث تكون معادلة حركته تعطى بالصورة س (ن) = ٣ جتا ن + ٤ جا ن حيث س مقاسه بالمتر، ن مقاسه بالثانية. أقصى إزاحة للجسيم.

أ $٢\overleftarrow{ى}$ ب $٤\overleftarrow{ى}$ ج $-٤\overleftarrow{ى}$ د $-٨\overleftarrow{ى}$

س = ٣ جتا ن + ٤ جا ن
ف = ٣ جتا ن + ٤ جا ن - ٣
ع = -٣ جا ن + ٤ جتا ن
أقصى إزاحة ع = صفر

-٣ جا ن + ٤ جتا ن = ٠
$طا ن = \frac{٤}{٣}$
الربع الأول ن = ٥٣°٨ ، ف = ٢
الربع الثالث ن = ٢٣٣°٨ ، ف = -٨ ← أقصى إزاحة



١٠ إذا كان ع = ١ + جا ن، وكانت س = -٣ عندما ن = ٠ فإن:

أ) س = ن + جتا ن ب) س = ن - جتا ن جـ) س = ن - جتا ن + ٢ د) س = ن - جتا ن - ٢

١١ إذا كان ع = ٣ن - ٢ ، فإن ف خلال الفترة [٠ ، ٢]

أ ١ وحدة طول ب ٢ وحدة طول جـ ٣ وحدة طول د ٤ وحدة طول

١٢ إذا كان ع = ٣ ن^{٢} - ٢ن ، فإن المسافة المقطوعة خلال [٠ ، ٢]

أ $\frac{٤}{٢٧}$ وحدة طول ب ٤ وحدة طول جـ $\frac{١١٢}{٢٧}$ وحدة طول د $\frac{١١٦}{٢٧}$ وحدة طول

ع = ١ + جا ن ← تكامل
س - س. = [ن - جتا ن]
س + ٣ = ن - جتا ن + ١
س = ن - جتا ن - ٢

ع = ٣ن - ٢
ف الإزاحة = $\int$ ٣ن - ٢ . ء ن
= ٢

ع = ٣ن^{٢} - ٢ن
المسافة = $\int$ |٣ن^{٢} - ٢ن| ء ن
= $\frac{١١٦}{٢٧}$

---

١٣ إذا كانت ع (ن) = ٩,٨ن + ٥ حيث س (٠) = ١٠ ، فإن س (١٠)

أ) صفر ب) ٥٣٠ جـ) ٥٤٠ د) ٥٥٠

١٤ إذا كانت ع (ن) = $\frac{٢}{\pi}$ جتا $\left(\frac{٢ن}{\pi}\right)$ ، كانت س ($\pi^{٢}$) = ١ فإن س (ن)

أ $\frac{٢}{\pi}$ جا $\left(\frac{٢ن}{\pi}\right)$ + ١ ب $\frac{٢}{\pi}$ جا $\left(\frac{٢ن}{\pi}\right)$ - ١

جـ جا $\left(\frac{٢ن}{\pi}\right)$ + ١ د جا $\left(\frac{٢ن}{\pi}\right)$ - ١

١٥ جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت ع = ٣هـ^{٢ن} فإن سرعته الابتدائية تساوى

أ) ٣ ب) هـ جـ) ٣هـ^{٢} د) هـ^{٢}

ع = ٩,٨ن + ٥
س - س. = [٤,٩ن^{٢} + ٥ن]
س - ١٠ = ٤,٩ن^{٢} + ٥ن
س = ٤,٩ن^{٢} + ٥ن + ١٠
س (١٠) = ٥٥٠

ع = $\frac{٤}{\pi}$ جتا $\left(\frac{٢ن}{\pi}\right)$
س - س. = [جا $\frac{٢ن}{\pi}$]
س - س. = جا $\frac{٢ن}{\pi}$
بوضع ن = π ← ١ - س. = ٠ ← س. = ١
س (ن) = جا $\frac{٢ن}{\pi}$ + ١

السرعة الابتدائية
ع بوضع ن = ٠
= ٣هـ^{٢}

---

١٦ إذا كانت حـ = ٣ ، ع. = -١ فإن ف خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٢].

أ $\frac{١}{٦}$ وحدة طول ب ٤ وحدة طول جـ $\frac{٢٥}{٦}$ وحدة طول د $\frac{١٣}{٣}$ وحدة طول

١٧ إذا كانت حـ = ٣ ، ع. = -١ فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٢].

أ) $\frac{١}{٦}$ وحدة طول ب) ٤ وحدة طول جـ) $\frac{٢٥}{٦}$ وحدة طول د) $\frac{١٣}{٣}$ وحدة طول


١٨ إذا كان حـ (ن) = -٤جا ٢ن ، كان ع (٠) = ٢ ، س (٠) = -٣ فإن س (π)

أ) -٣ ب) ٠ جـ) ٢ د) ٣

الإزاحة [٠،٢]
ف = ع.ن + $\frac{١}{٢}$حـ ن^{٢}
= -١ × ٢ + $\frac{١}{٢}$ × ٣ × ٢^{٢}
= ٤

ع = ع. + حـ ن
= -١ + ٣ن
المسافة [٠،٢]
= $\int$ |ع| . ء ن
= $\int$ |-١ + ٣ن| . ء ن
= $\frac{١٣}{٣}$

حـ = -٤جا ٢ن
ع - ٤ = [٢جتا ٢ن]
ع - ٢ = ٢جتا ٢ن - ٢
ع = ٢جتا ٢ن
س - س. = [جا ٢ن]
س + ٣ = جا ٢ن
س = جا ٢ن - ٣
س (π) = -٣



١٩ الشكل المقابل : جسم قذف لأعلى فإن اقصى ارتفاع يصل اليه الجسم

٢٠ أي من الأشكال التالية تمثل جسيمًا تتناقص سرعتة

شكل أ شكل ب شكل جـ شكل د

٢١ أي من الأشكال التالية تمثل جسيمًا يتحرك بتقصير منتظم:

شكل أ شكل ب شكل جـ شكل د

٢٢ في الشكل المقابل : الجسم

أ يتسارع
ب يتباطأ
جـ ساكن
د سرعة منتظمة

٢٣ في الشكل المقابل : الجسم

أ يتسارع
ب يتباطأ
جـ ساكن
د سرعة منتظمة

٢٤ أي من العلاقات البيانية الآتية تمثل علاقة السرعة ـ الزمن لهذا الشكل

٢٥ المنحنى المرسوم بالشكل المقابل يمثل موضع جسيم ومتجه سرعته وعجلة الحركة فأى الاختيارات الآتية تمثل على الترتيب منحنيات الموضع - الزمن، السرعة - الزمن، العجلة - الزمن.

أ) ١، ٢، ٣
ب) ٢، ٣، ١
جـ ٣، ١، ٢
د ٢، ١، ٣

٢٦ سيارة كتلتها ١٢٠٠ كجم تتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت ف = ن^{٣} - ١٢ ن^{٢} حيث ف مقيسة بالمتر، كمية حركة السيارة بعد ٤ ث من بداية الحركة.

أ ٧٥٦ كجم.م/ث   ب -٧٥٦٠٠ كجم.م/ث   **ج -٥٧٦٠٠ كجم.م/ث**   د -٥٧٦٠٠ جم.كم/ث

٢٧ سيارة كتلتها ١,٥ طن، تتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت جـ (ن) تعطى بالعلاقة جـ = ١٢ن - ن^{٢} حيث جـ مقيسة بوحدة م/ث^{٢}، الزمن ن مقيس بالثانية التغير فى كمية حركة السيارة خلال الثوانى الست الأولى.

أ ٢١٦٠٠٠ طن.م/ث   **ب ٢١٦٠٠٠ كجم.م/ث**   ج ٢١٦ كجم.م/ث   د ٢١٦٠ كجم.م/ث

٢٨ جسم كتلته ٤٨ جم، يتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت جـ = (٣ن - ١٢) م/ث^{٢}. احسب التغير فى كمية الجسم خلال الفترة الزمنية [٣، ٥]

أ صفر   ب ٤٣٢٠ جم.م/ث   ج ٤٣٢ جم.م/ث   د -٤٨ جم.م/ث

م = ك ع = ١٢٠٠ (٣ن^{٢} - ٢٤ن)
= -٥٧٦٠٠ كجم.م/ث

التغير فى كمية الحركة = ك $\int$ جـ . ءن
= ١٥٠٠ $[٦ن^{٢} - \frac{١}{٣}ن^{٣}]_{٠}^{٦}$
= ٢١٦٠٠٠ كجم.م/ث

التغير فى كمية الحركة
= ك $\int$ جـ . ءن =
٤٨ $[\frac{٣}{٢}ن^{٢} - ١٢ن]_{٣}^{٥}$ = صفر

---

٢٩ يتحرك جسم فى خط مستقيم تحت تأثير ثلاث قوى $\overrightarrow{ق_١}$ = ٤$\overrightarrow{س}$ + ٣ $\overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_٢}$ = - $\overrightarrow{س}$ + ٤$\overrightarrow{ص}$ - ١٥ $\overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_٣}$ بحيث كان متجه إزاحته $\overrightarrow{ف}$ يُعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة $\overrightarrow{ف}$ = ٢ن $\overrightarrow{س}$ - ن $\overrightarrow{ص}$ + $\overrightarrow{ع}$ فأوجد معيار $\overrightarrow{ق_٣}$.

أ ٥   ب ١٠   **ج ١٣**   د ١٣٧

٣٠ تحرك جسم فى خط مستقيم بسرعة منتظمة تحت تأثير القوتين $\overrightarrow{ق_١}$ = ٢ أ $\overrightarrow{س}$ - ٣$\overrightarrow{ص}$ + ٤ $\overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_٢}$ = ٦$\overrightarrow{س}$ + ب$\overrightarrow{ص}$ - هـ $\overrightarrow{ع}$ فأوجد أ + ب + هـ .

أ ٤   ب ٣   ج -٣   د -٤

٣١ جسم يتحرك بسرعة منتظمة تحت تأثير ثلاث قوى $\overrightarrow{ق_١}$ ، $\overrightarrow{ق_٢}$ ، $\overrightarrow{ق_٣}$ حيث $\overrightarrow{ق_١}$ = ٥ $\overrightarrow{س}$ + ٧$\overrightarrow{ص}$ + ٣٥ $\overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_٢}$ = ٥$\overrightarrow{ص}$ + ٤٩ $\overrightarrow{ع}$ ، فإن مقدار $\overrightarrow{ق_٣}$.

أ ٤٩ وحدة قوة .   ب ٥٤ وحدة قوة.   **ج ٨٥ وحدة قوة.**   د ١٠٣ وحدة قوة.

$\overrightarrow{ف}$ = ٢ن$\overrightarrow{س}$ - ن$\overrightarrow{ص}$ + $\overrightarrow{ع}$
$\overrightarrow{ع}$ = ٢$\overrightarrow{س}$ - $\overrightarrow{ص}$
$\overrightarrow{جـ}$ = $\overrightarrow{٠}$ ∴ محصلة $\overrightarrow{ق}$ = $\overrightarrow{٠}$
$\overrightarrow{ق_٣}$ = -٣$\overrightarrow{س}$ - ٤$\overrightarrow{ص}$ + ١٢ $\overrightarrow{ع}$
‖$\overrightarrow{ق_٣}$‖ = $\sqrt{٣^{٢} + ٤^{٢} + ١٢^{٢}}$ = ١٣

السرعة منتظمة
محصلة $\overrightarrow{ق}$ = صفر
٢أ + ٦ = ٠ ⟵ أ = -٣
-٣ + ب = ٠ ⟵ ب = ٣
٤ - هـ = ٠ ⟵ هـ = ٤

∵ السرعة منتظمة
محصلة $\overrightarrow{ق}$ = $\overrightarrow{٠}$
$\overrightarrow{ق_٣}$ = -٥$\overrightarrow{س}$ - ١٢$\overrightarrow{ص}$ - ٨٤$\overrightarrow{ع}$
‖$\overrightarrow{ق_٣}$‖ = $\sqrt{٥^{٢} + ١٢^{٢} + ٨٤^{٢}}$ = ٨٥

---

٣٢ جسم كتلته ك كجم يتحرك تحت تأثير القوة $\overrightarrow{ق}$ = ٣ ك $\overrightarrow{س}$ + ٤ ك $\overrightarrow{ص}$ ، حيث ق بالنيوتن، فإن مقدار عجلة الحركة بوحدة م/ث٢:

أ ٣   ب ٤   **ج ٥**   د ٧

٣٣ جسم كتلته الوحدة يتحرك تحت تأثير القوة $\overrightarrow{ق}$ = ٥ $\overrightarrow{ى}$ فإذا كان متجه سرعته $\overrightarrow{ع}$ = (أن^{٢} + ب ن) $\overrightarrow{ى}$ ، فإن أ + ب

أ .   ب $\frac{٥}{٢}$ ج $\frac{٧}{٢}$ **د ٥**

٣٤ إذا تحرك جسم كتلته ك(٢ن + ٣) كجم يتحرك فى خط مستقيم، وكان متجه إزاحته كدالة فى الزمن يُعطى بالعلاقة $\overrightarrow{ف}$ = ($\frac{٣}{٢}$ ن^{٢} + ٢ن) $\overrightarrow{ى}$ ، ف مقاسه بالمتر ، ن بالثانية فإن مقدار القوة المؤثرة عليه بالنيوتن هى :

أ ٢ن + ٣   ب ١٢ن + ٣   **ج ١٢ن + ١٣**   د ٦ن + ١٣

$\overrightarrow{ق}$ = ك $\overrightarrow{جـ}$ ك ثابتة
∴ $\overrightarrow{جـ}$ = ٣$\overrightarrow{س}$ + ٤$\overrightarrow{ص}$
‖$\overrightarrow{جـ}$‖ = $\sqrt{٣^{٢} + ٤^{٢}}$ = ٥

$\overrightarrow{ق}$ = ك $\overrightarrow{جـ}$ ك ثابتة
= (٢أن + ب) $\overrightarrow{ى}$
∵ $\overrightarrow{ق}$ ثابتة = ٥$\overrightarrow{ى}$
أ = ٠   ب = ٥

$\overrightarrow{ق}$ = $\frac{ء\overrightarrow{م}}{ءن}$ ك متغيرة
$\overrightarrow{م}$ = ك $\overrightarrow{ع}$ = (٢ن + ٣)(٣ن + ٢)
∴ $\overrightarrow{ق}$ = (٢ن + ٣)(٣) + (٣ن + ٢)(٢)
= ١٢ن + ١٣

٣٥ إذا أثرت القوتان ق١ = ٢ س - ١٤ ص ، ق٢ = ٣ س + ٢ ص وكل من ق١ ، ق٢ بوحدة النيوتن على جسم لفترة زمنية مقدارها $\frac{١}{٢}$ ثانية فإن مقدار دفع القوى بوحدة نيوتن . ثانية يساوى:

أ) ٦$\frac{١}{٢}$ ب) ٧$\frac{١}{٢}$ ج) ٩ د) ١٣

٣٦ إذا أثرت القوتان ق١ = س + ٥ ص + ٧ ع ، ق٢ = ٢ س - ص - ٢ ع على جسم لفترة زمنية قدرها ٢ ثانية فإن مقدار دفع القوى بوحدة نيوتن . ثانية يساوى:

أ) ٥√٢ ب) ١٠√٢ ج) ٥٠√٢ د) ١٠٠√٢

٣٧ أثرت قوة ق = ٢ س + ٧ ص على جسم كتلته ٥ كجم لمدة ١٠ ثانية عندما كان متجه سرعته ع = س - ٢ ص فإن سرعته بعد تأثير القوة إذا كان مقدار القوة بوحدة نيوتن، السرعة بوحدة م/ث.

أ ١٠ ب ٥ ج ١٣ د ١٧

٣٨ جسم كتلته ٣ كجم يتحرك بسرعة ع = ٥ س - ٢ ص ، أثرت عليه قوة ثابتة لمدة زمنية ن وكان دفع القوة على الجسم يساوى ٦ س + ٩ ص ، فإن سرعة الجسم بعد تأثير القوة إذا كانت السرعة بوحدة م/ث،

أ ١٠√٢ ب ٥√٢ ج ٨ د ٥

د = ق . ن
= (ق١ + ق٢) × $\frac{١}{٢}$
= $\frac{٥}{٢}$ س - ٦ ص
||د|| = √(($\frac{٥}{٢}$)² + ٦²) = ٦$\frac{١}{٢}$

د = ق . ن
= (ق١ + ق٢) × ٢
= ٦ س + ٨ ص + ١٠ ع
||د|| = √(٦² + ٨² + ١٠²) = ١٠√٢

ق . ن = ك (ع - ع٠)
٢٠ س + ٧٠ ص = ٥ (ع - س + ٢ ص)
٤ س + ١٤ ص = ع - س + ٢ ص
ع = ٥ س + ١٢ ص
||ع|| = √(٥² + ١٢²) = ١٣

د = ك (ع - ع٠)
٦ س + ٩ ص = ٣ (ع - ٥ س + ٢ ص)
٢ س + ٣ ص = ع - ٥ س + ٢ ص
ع = ٧ س + ص
||ع|| = ٥√٢

٣٩ اذا كان ق = ١ + (ن - ٢)²

دفع القوة ق خلال الثوانى الثلاث الأولى. $\int_{٠}^{٣} ١ + (ن-٢)^٢ \, دن = ٦$

دفع القوة ق فى الثانية الخامسة. = $\int_{٤}^{٥} ١ + (ن-٢)^٢ \, دن = \frac{٢٢}{٣}$

اللهم إني استودعك
ما فهمت وما حفظت



وما توفيقي إلا بالله

ماذا تقرأ ليلة الإمتحان



الديناميكا 2020

الجزء الثاني (قوانين نيوتن)

اعداد

الأستاذ/ سعد عبد الموجود

011 426 41 666





خطوات حل المسألة الرسم ← القانون ← التعويض

نيوتن الأولى
نيوتن الثانية
نيوتن ← مجـ م ث
دايم ← مجـ س ث



الحركة الرأسية

- جسم يغوص / مظلة تهبط
- بالون (منطاد) يرتفع / يهبط
- طائرة هليكوبتر ترتفع
- طائرة هليكوبتر تهبط

الحركة المائلة (صاعد)

- سيارة تصعد منحدر
- قذف جسم لاعلى علي مستوى مائل خشن
- قذف جسم على مستوى مائل املس

الحركة المائلة (هابط)

- سيارة تهبط منحدر
- ترك جسم يهبط علي مستوى مائل خشن
- ترك جسم يهبط على مستوى مائل املس

كأن جسم (قوة) الى لوتال (أثرت قوة)

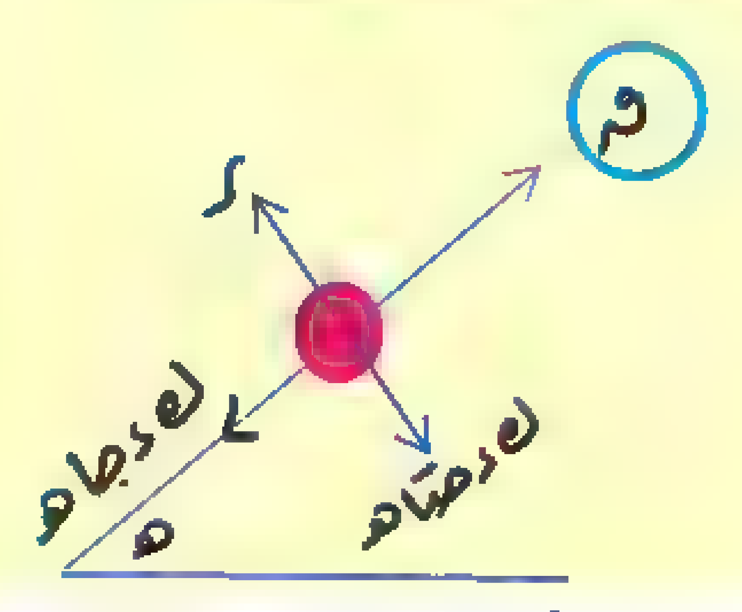
يمكن وضع (قوة الاحتكاك النهائي الحركي $م_ك ر$) بدلا من (المقاومة م)

حيث $م_ك$ معامل الاحتكاك الحركي ، ر رد الفعل العمودي يحدد حسب الرسم

جسم موضوع على مستوى مائل املس

مسائل تحتاج الى اختبار لتحديد اتجاه الحركة

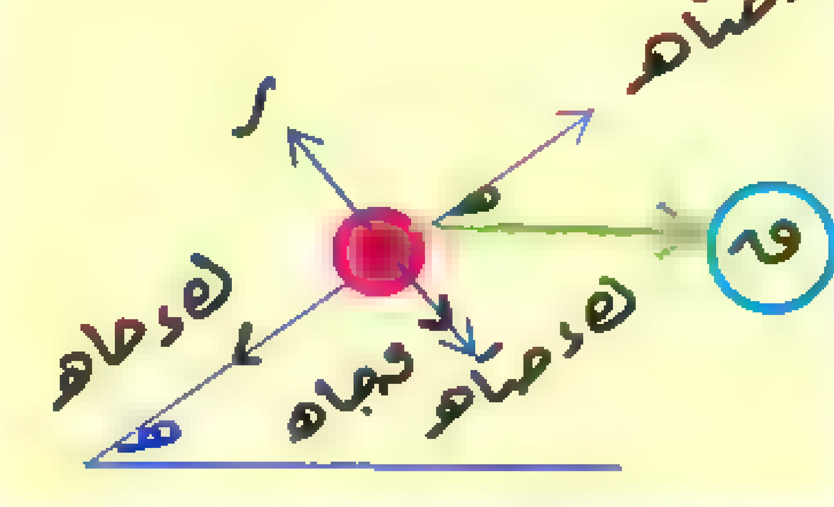
جسم علي مستوي مائل املس اثرت على الجسم قوة في اتجاه خط اكبر ميل لاعلي بحيث



ق > ك جا هـ الحركة لأعلى

ك جا هـ > ق الحركة لأسفل

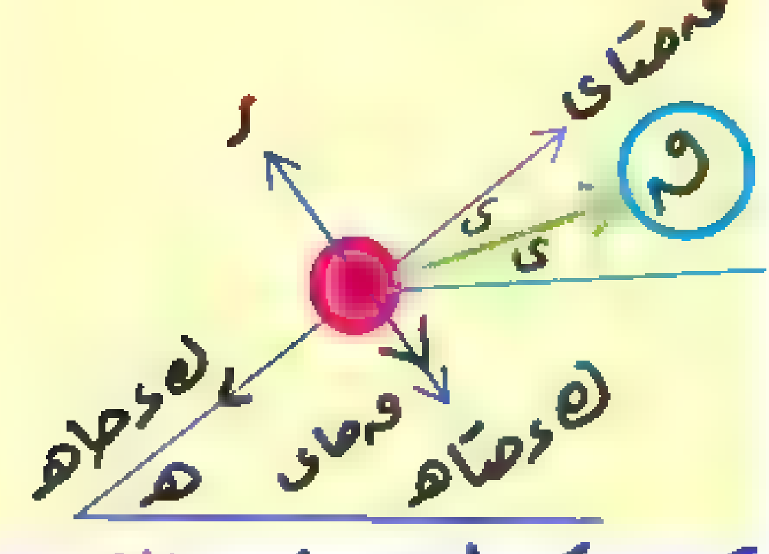
جسم علي مستوي مائل املس اثرت على الجسم قوة افقية موجهة نحو المستوي بحيث



ق جتا هـ > ك جا هـ الحركة لأعلى

ك جا هـ > ق جتا هـ الحركة لأسفل

جسم علي مستوي مائل املس اثرت على الجسم قوةموجهه نحو المستوى تميل علي الأفقي لأعلي بزاوية ى بحيث



ق جتا ى > ك جا هـ الحركة لأعلى

ك جا هـ > ق جتا ى الحركة لأسفل

٢ تحديد القانون

القانون الأول لنيوتن

إزاي نعرفه؟

- سرعة ثابتة
- سرعة منتظمة
- أقصى سرعة
- اقل قوة تبقي الجسم متحركا

إزاي نطبقه؟

فوق = تحت
يمين = شمال

معادلات الحركة؟



القانون الثانى لنيوتن

إزاي نعرفه؟

العجلة منتظمة

ميقولش:

- ~~سرعة ثابتة~~
- ~~سرعة منتظمة~~
- ~~أقصى سرعة~~
- ~~اقل قوة تبقي الجسم متحركا~~

إزاي نطبقه؟

محصلة القوى = ك ج

القوى (في الحركة) _ القوى (عكس الحركة) = ك ج

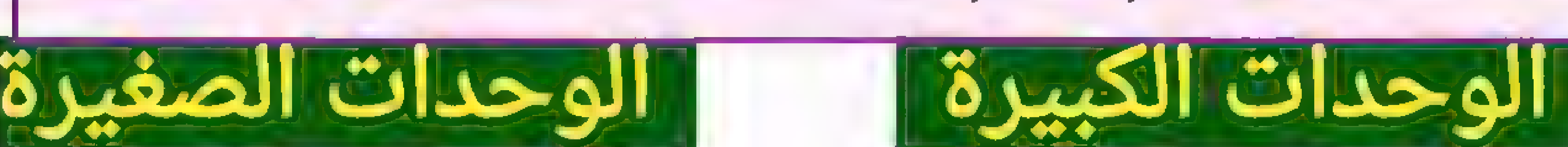
معادلات الحركة؟

$ع = ع_٠ + ج ن$

$ف = ع_٠ ن + \frac{1}{2} ج ن^2$

$ع^2 = ع_٠^2 + ٢ ج ف$

في حالة السقوط الحر تحت تأثير الجاذبية فقط:
ج = د (سقوط جسم)
ج = -د (قذف لأعلى)



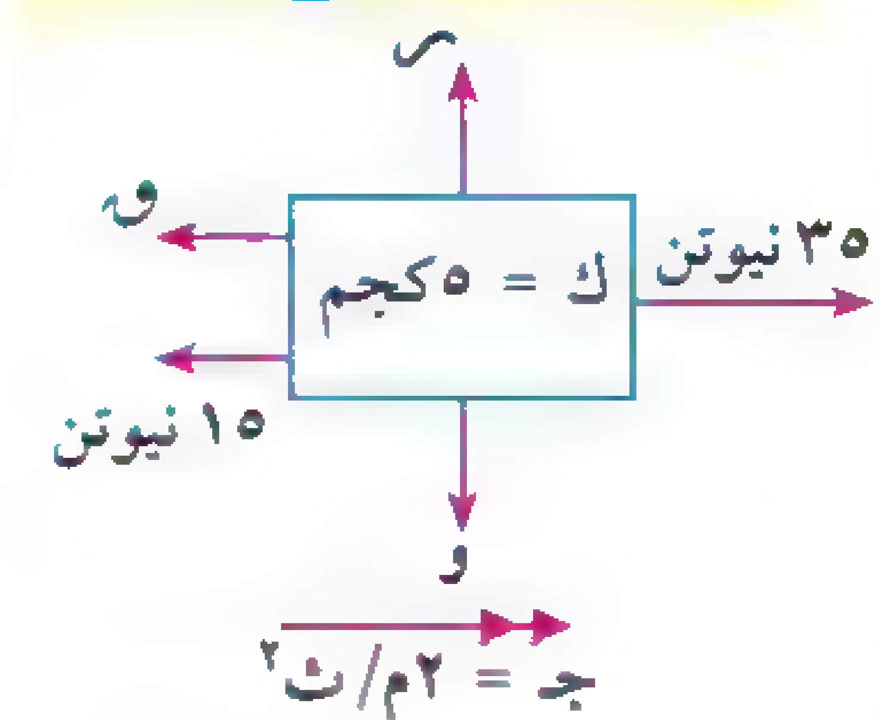


سؤال ١

في كل من الحالات الآتية القوة ق تؤثر على الجسم الذى كتلته ك كجم، وتكسبه عجلة حركة منتظمة

الإجابة

أوجد ق

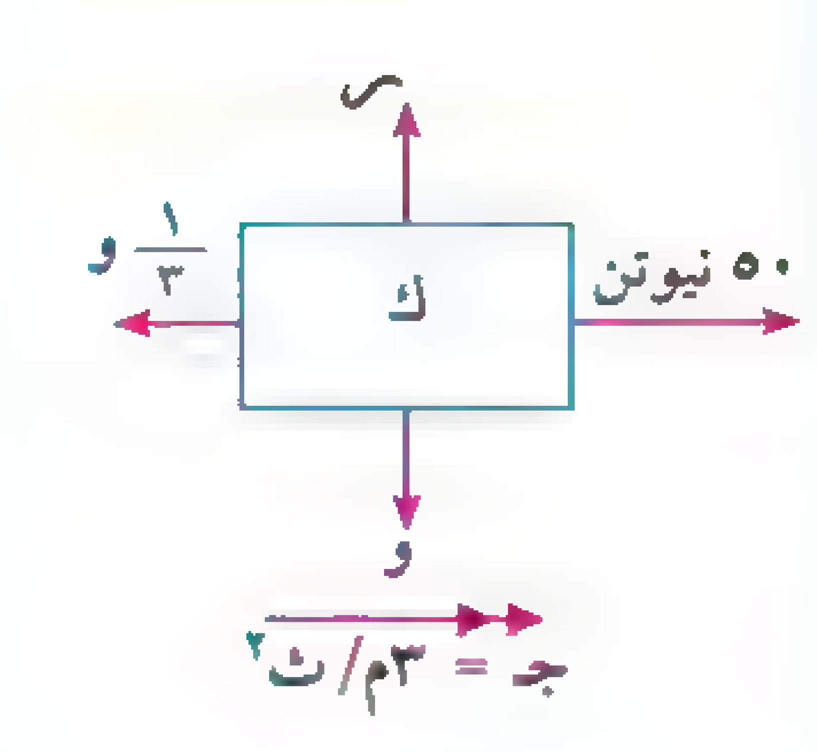


٣٥ - ق - ١٥ = ك جـ

٣٥ - ق - ١٥ = ٥ × ٢

ق = ١٠ نيوتن

احسب ك



٥٠ - $\frac{1}{3}$ ك ء = ك جـ

٥٠ - $\frac{1}{3}$ ك × ٩,٨ = ك × ٣

ك = ٧,٩٨ كجم

احسب جـ

٢٤ نيوتن ١٦ نيوتن

ك = ٨كجم

و

ك ء - ٢٤ - ١٦ = ك جـ

٨ × ٩,٨ - ٤٠ = ٨ جـ

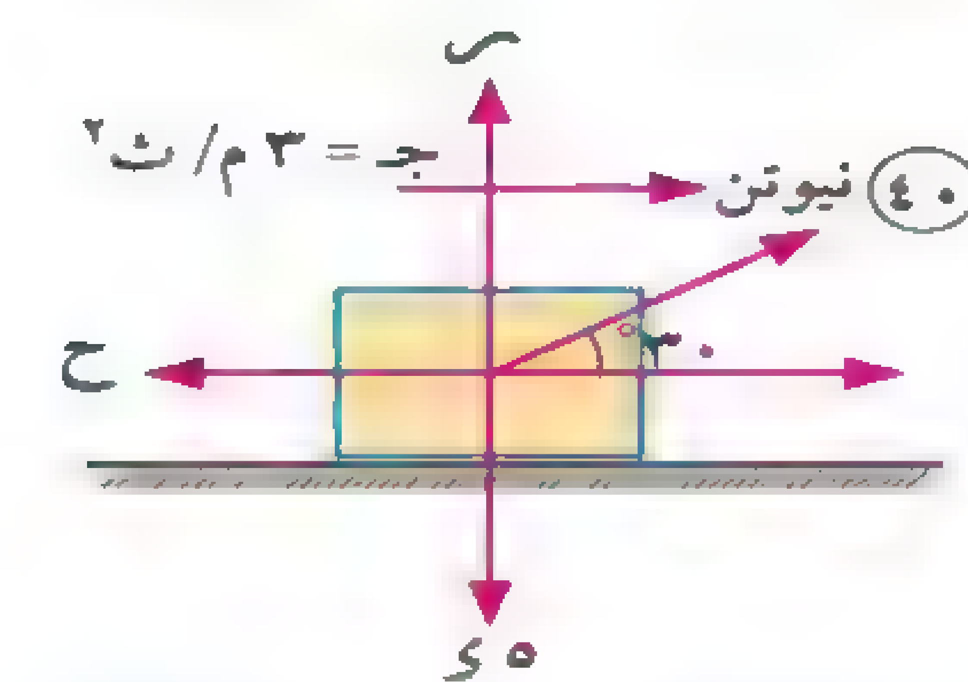
جـ = ٤,٨ م/ث٢

سؤال ٢

في كل من الحالات الآتية القوة ق تؤثر على الجسم الذى كتلته ك كجم، وتكسبه عجلة حركة منتظمة

احسب معامل الاحتكاك الحركي

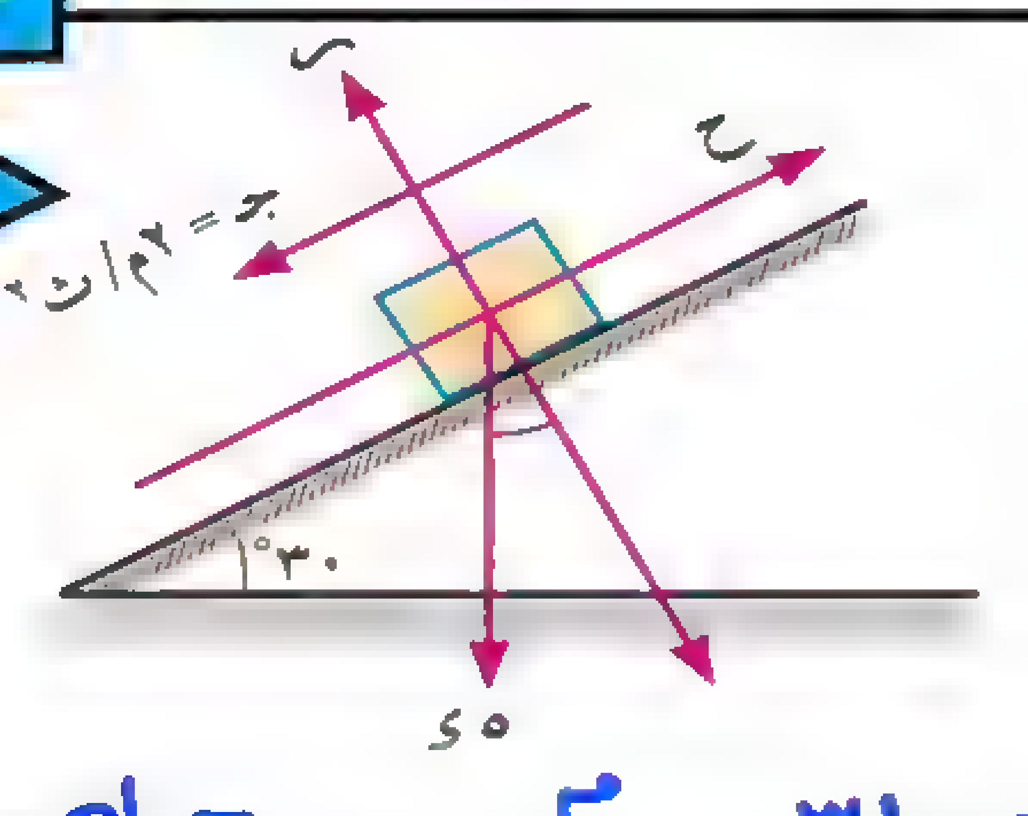
الإجابة



٤٠ جتا ٣٠ - مك . ر = ك جـ

٤٠ جتا ٣٠ - مك (٥ ء - ٤٠ جا ٣٠) = ٥ × ٣

مك = ٠,٦٧٧



٥ ء جا ٣٠ - مك . ر = ك جـ

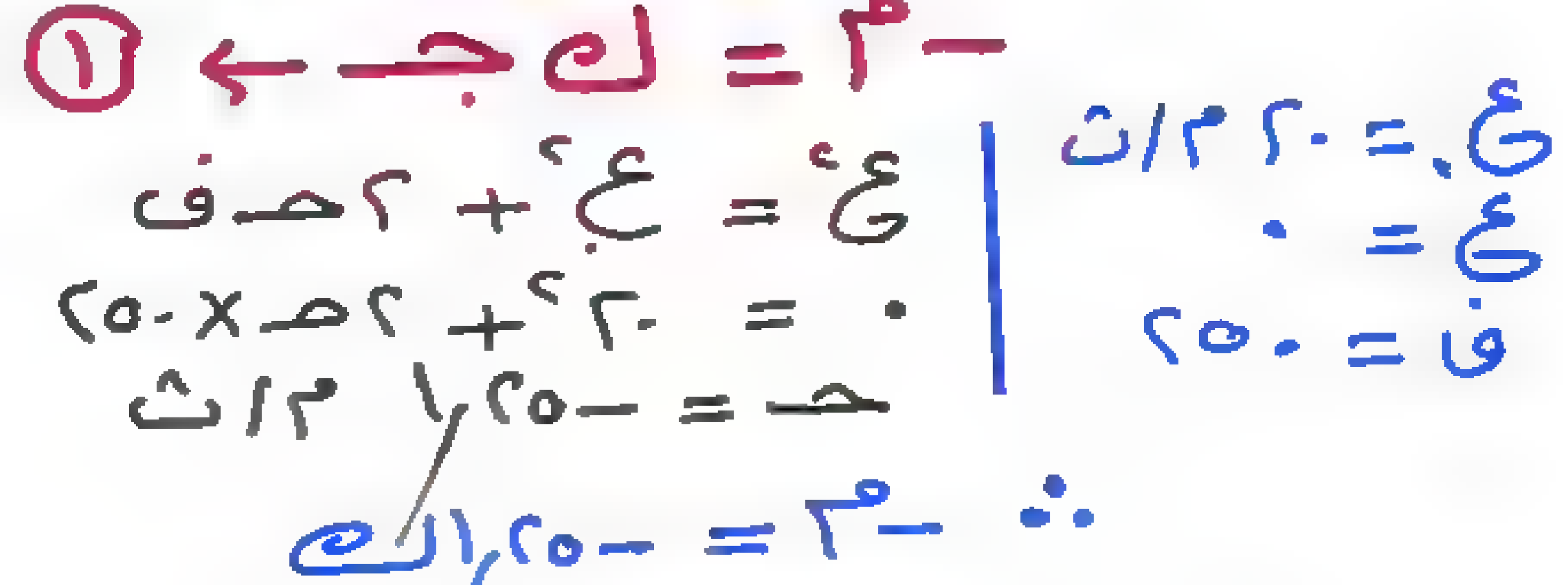
٥ ء جا ٣٠ - مك (٥ ء جتا ٣٠) = ٥ × ٢

مك = ٠,٣٤

سؤال ٣

أوجد قوة مقاومة الفرامل لحركة قطار مقدرة بثقل الكيلوجرام لكل طن من كتلته، إذا كانت سرعته ٧٢ كم/س وأوقفته الفرامل بعد أن قطع ٢٥٠ مترًا، أوجد الزمن اللازم لذلك.

الإجابة



-م = ك جـ ← ①

ع. = ٢٠ م/ث

ع = ٠

ف = ٢٥٠

ع² = ع.² + ٢ جـ ف

٠ = ٢٠² + ٢ جـ × ٢٥٠

جـ = -١,٢٥ م/ث²

∴ -م = -١,٢٥ ك

∴ $\frac{م}{ك} = \frac{٤}{٥}$ $\frac{نيوتن}{كجم} = \frac{٤ \div ٩,٨}{٥ \times ١٠^{-٣}}$ $\frac{ث كجم}{طن}$

= $\frac{٤٠٠}{٤٩}$ ث كجم لكل طن

ع = ع. + جـ ن ←

ن = ١٦ث



سؤال ٤

قطار كتلته ٢٢٠ طن، يتحرك فى طريق أفقى مستقيم بسرعة منتظمة مقدارها ٢٩,٤ م/ث ، وأثناء حركته انفصلت منه العربة الأخيرة وكتلتها ٢٤ طنًا ، وتحركت بتقصير منتظم فوقفت بعد دقيقة واحدة من لحظة انفصالها، أوجد: أولًا: مقدار المقاومة لكل طن من كتلة القطار بفرض ثبوتها.

ثانيًا: مقدار قوة آلة جر القطار.

ثالثًا: المسافة التي تحركتها العربة المنفصلة حتى تقف

الإجابة

العربة المنفصلة



$م = - ك جـ$

ع. = ٢٩,٤ م/ث ، ع = ٠ ، ن = ٦٠ ث

ع = ع. + جـ ن

جـ = -٤٩ر.

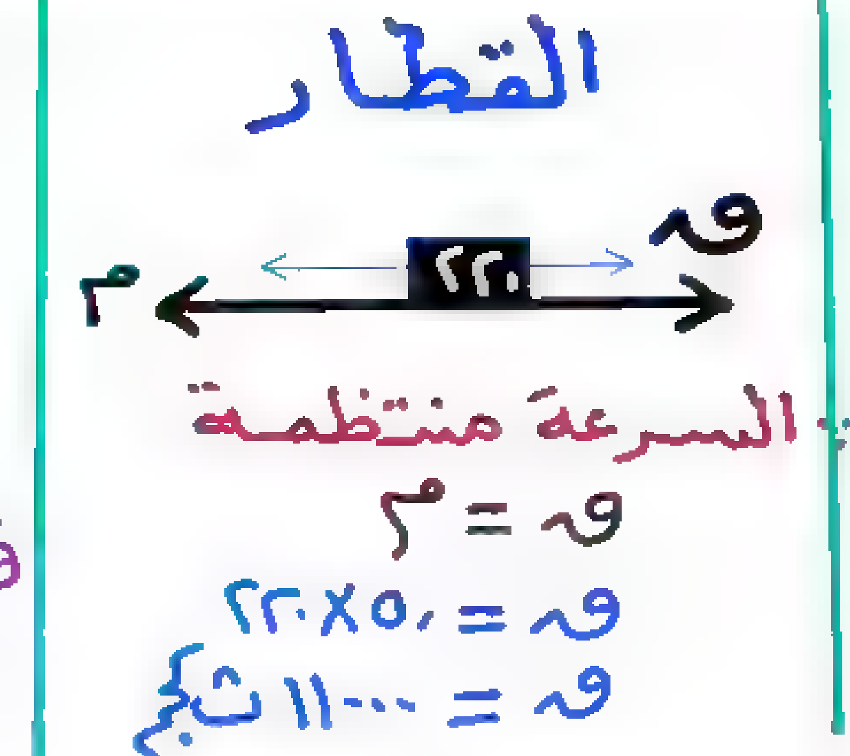
- م = ٢٤ × ١٠^٣ × -٤٩ر.

م = ١١٧٦٠ نيوتن

= ١٢٠٠ ث كجم

المقاومة لكل طن = ٥٠ ث كجم/طن

القطار



السرعة منتظمة

ق = م

ق = ٥٠ × ٢٢٠

ق = ١١٠٠٠ ث كجم

العربة المنفصلة

ف = ع. ن + ½ جـ ن^٢

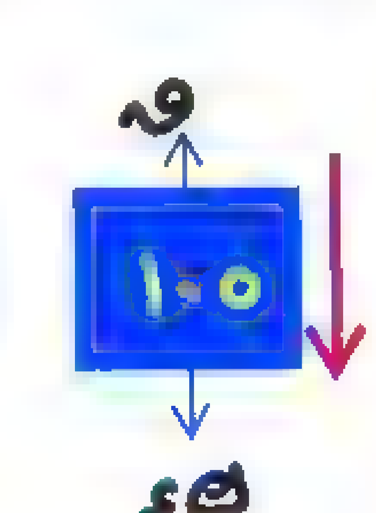
= ٢٩,٤ × ٦٠ + ½ × -٤٩ر. × ٦٠^٢

= ٨٨٢ متر

سؤال ٥

منطاد كتلته ١٠٥ كجم، يتحرك رأسيًا لأسفل بعجلة منتظمة مقدارها ٩٨ سم/ث^٢. أوجد مقدار قوة رفع الهواء المؤثرة على المنطاد بثقل الكيلو جرام، وإذا سقط من منطاد جسم كتلته ٣٥ كجم، عندما كانت سرعة المنطاد ٤٩٠ سم/ث، أوجد المسافة بين المنطاد والجسم المنفصل بعد ٢/٧ ثانية من لحظة الانفصال.

الإجابة



ك د - ق = ك جـ

١٠٥ × ٩,٨ - ق = ١٠٥ × ٩٨ر.

ق = ٩٢٦,١ نيوتن

ك د - ق = ك جـ

٧٠ × ٩,٨ - ٩٢٦,١ = ٧٠ جـ

جـ = -٣,٤٣ م/ث^٢

ف = ع. ن + ½ جـ ن^٢

= ٤,٩ × ٢/٧ + ½ × -٣,٤٣ × (٢/٧)^٢ = صفر

المسافة بينهما ٥٤ر. متر

٣٥

ك د

ف = ع. ن + ½ د ن^٢

= ٤,٩ × ٢/٧ + ½ × ٩,٨ × (٢/٧)^٢

= ٥٤ر. متر

سؤال ٦

جسم كتلته ١٢ كجم موضوع على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠°، أثرت قوة مقدارها ٨٨,٨ نيوتن فى اتجاه خط أكبر ميل لأعلى المستوى، أوجد سرعة هذا الجسم بعد ١٤ ثانية من بدء الحركة، إذا أوقفت القوة المؤثرة على الجسم عند هذه اللحظة، أوجد المسافة التى يتحركها الجسم على المستوى بعد ذلك حتى يسكن

الإجابة

اولا . تحديد اتجاه الحركة

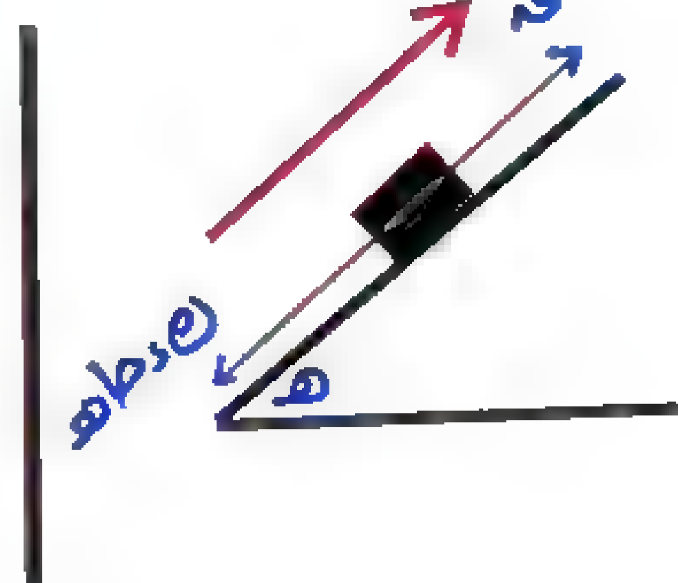
ق = ٨٨,٨ نيوتن

ك د جاهـ = ١٢ × ٩,٨ × جا ٣٠

= ٥٨,٨

∴ ق > ك د جاهـ

∴ العجلة لأعلى .



ق - ك د جاهـ = ك جـ

٨٨,٨ - ٥٨,٨ = ١٢ جـ

جـ = ٢,٥ م/ث^٢

ع = ع. + جـ ن

= ٠ + ٢,٥ × ١٤ = ٣٥ م/ث

بعد ايقاف القوة

- ك د جاهـ = ك جـ

جـ = - ٤,٩

ع^٢ = ع.^٢ + ٢ جـ ف

٠ = ٣٥^٢ - ٩,٨ ف

ف = ١٢٥ متر



سؤال ٧

جسم كتلته ٣٢,٥ كجم موضوع على مستوى أملس يميل على الأفقي بزاوية قياسها هـ، حيث جتا هـ = $\frac{١٢}{١٣}$، أثرت عليه قوة مقدارها ٨٣,٥ نيوتن في اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأعلى، أوجد مقدار واتجاه عجلة الحركة، ثم أوجد سرعة الجسم بعد ٨ ثواني من بدء الحركة.

الإجابة

ك ء جا هـ = ٣٢,٥ × ٩,٨ × $\frac{٥}{١٣}$

= ١٢٢,٥

∴ ك ء جا هـ > ق

العجلة لأسفل

ك ء جا هـ − ق = ك جـ

١٢٢,٥ − ٨٢,٥ = ٣٢,٥ جـ

جـ = ١,٢ م/ث²

ع = ع. + جـ ن

= ٠ + ١,٢ × ٨

= ٩,٦ م/ث

سؤال ٨

وُضع جسم كتلته ٢٥ كجم على مستوى أملس يميل على الأفقي بزاوية قياسها هـ، حيث ظا هـ = $\frac{٤}{٣}$، أثرت عليه قوة أفقية نحو المستوى مقدارها ٣٠ ث كجم، ويقع خط عملها في المستوى الرأسي المار بخط أكبر ميل للمستوى. أوجد العجلة الناشئة ومقدار قوة رد فعل المستوى.

الإجابة

ق جتا هـ = ٣٠ × ٩,٨ × $\frac{٣}{٥}$

= ١٧٦,٤ نيوتن

ك ء جا هـ = ٢٥ × ٩,٨ × $\frac{٤}{٥}$

= ١٩٦ نيوتن

ك ء جا هـ > ق جتا هـ

العجلة لأسفل

ك ء جا هـ − ق = ك جـ

١٩٦ − ١٧٦,٤ = ٢٥ جـ

جـ = ١,٢ م/ث

ر = ك ء جتا هـ + ق جا هـ

= ٢٥ × ٩,٨ × $\frac{٣}{٥}$ + ٣٠ × ٩,٨ × $\frac{٤}{٥}$

= ٣٨٢,٢ نيوتن

سؤال ٩

ينزلق جسم على مستوى خشن يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٤٥°، فإذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والمستوى يساوي $\frac{٣}{٤}$. أثبت أن الزمن الذي يقطع فيه الجسم أي مسافة يساوي ضعف الزمن الذي يقطع فيه نفس المسافة لو أن المستوى كان أملسًا، وبفرض أن الجسم بدأ الانزلاق من السكون في الحالتين.

الإجابة

على الخشن

ك ء جا هـ − $\frac{٣}{٤}$ ر = ك جـ

ك × ٩,٨ × $\frac{\sqrt{٢}}{٢}$ − $\frac{٣}{٤}$ (ك × ٩,٨ × $\frac{\sqrt{٢}}{٢}$)

= ك جـ

جـ = $\frac{٤٩\sqrt{٢}}{٤٠}$ م/ث²

ف = ع. ن + ½ جـ ن² = $\frac{٤٩\sqrt{٢}}{٨٠}$ ن$_١^٢$

على الأملس

ك ء جا هـ = ك جـ

جـ = $\frac{٤٩\sqrt{٢}}{١٠}$ م/ث²

ف = ع. ن + ½ جـ ن² = $\frac{٤٩\sqrt{٢}}{٢٠}$ ن$_٢^٢$

ف$_١$ = ف$_٢$

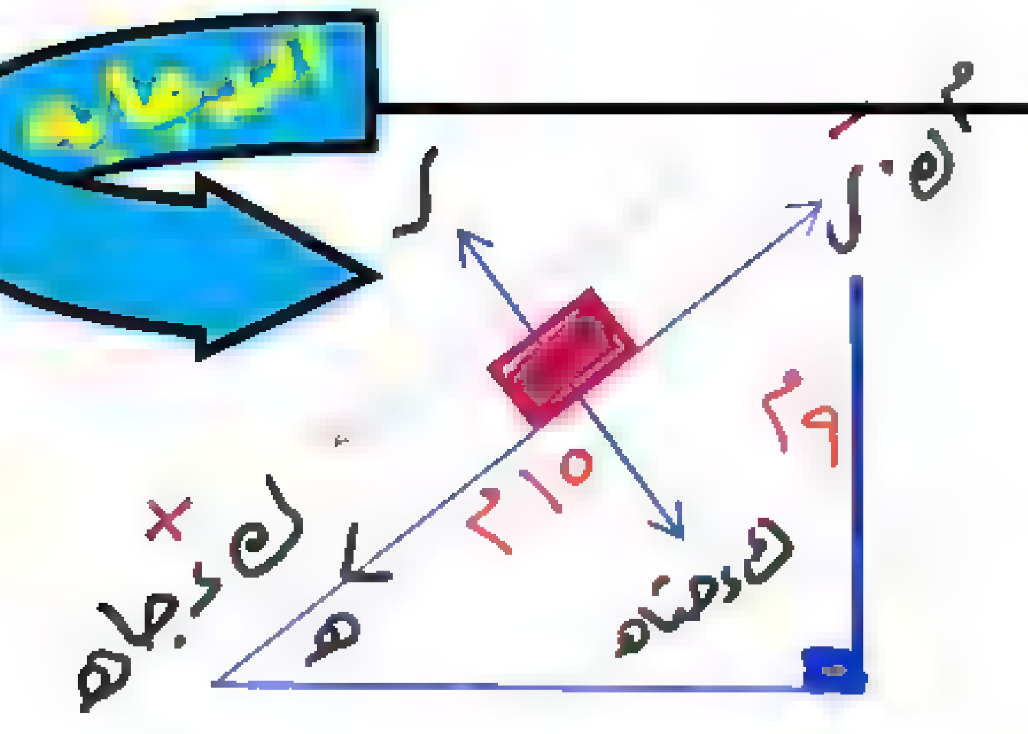
$\frac{٤٩\sqrt{٢}}{٨٠}$ ن$_١^٢$ = $\frac{٤٩\sqrt{٢}}{٢٠}$ ن$_٢^٢$

ن$_١$ = ٢ن$_٢$

سؤال 13

تنقل الصناديق فى أحد المصانع بانزلاقها على مستوى مائل طوله ١٥ مترًا، وارتفاعه ٩ أمتار، أوجد سرعة الصندوق الذى بدأ حركته من السكون عند قمة المستوى، وذلك عند قاعدة المستوى إذا كان المستوى خشنًا، ومعامل الاحتكاك الحركى يساوى $\frac{1}{4}$.

الإجابة



جاهـ = ارتفاع المستوى / طوله = $\frac{9}{15} = \frac{3}{5}$

ك ء جاهـ − م ل ر = ك جـ

ك ء جاهـ − م ل ك ء جتاهـ = ك جـ

جـ = $9.8 \times \frac{3}{5} - \frac{1}{4} \times 9.8 \times \frac{4}{5}$

جـ = 3.92 م/ث²

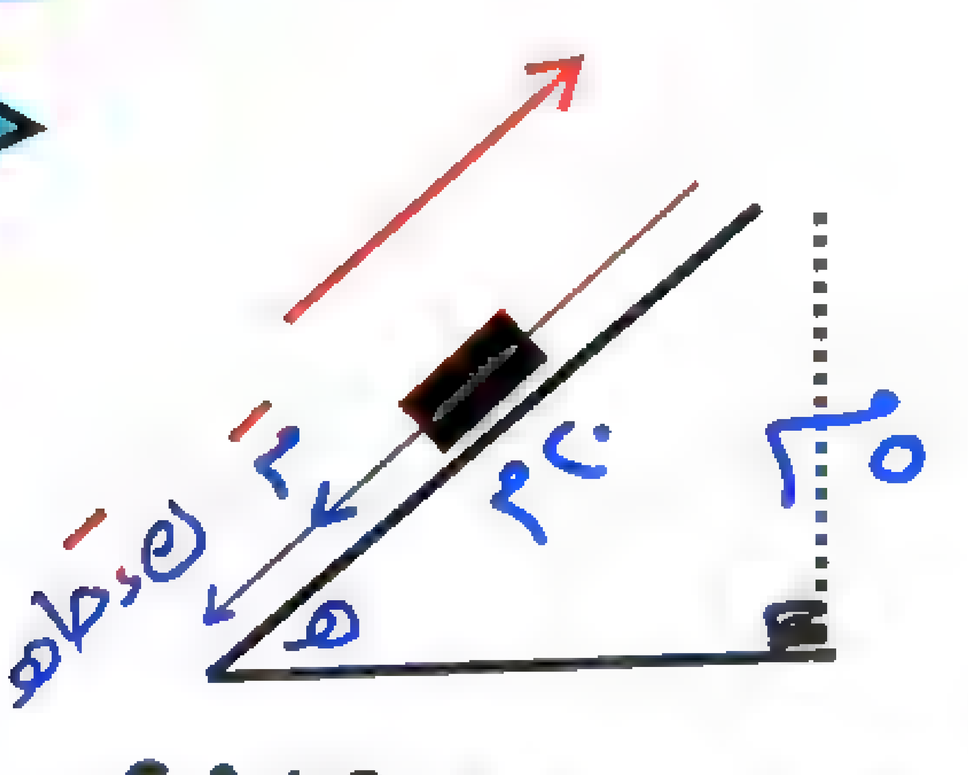
ع² = ع.² + ٢ جـ ف = $0 + 2 \times 3.92 \times 15$

ع = $\frac{14\sqrt{15}}{5}$ م/ث

سؤال 14

مستوى مائل خشن طوله ٢٠ متر و إرتفاعه ٥ أمتار أوجد أصغر سرعة يقذف بها جسم من أسفل نقطة فى المستوى المائل وفى اتجاه خط أكبر للمستوى لكى يصل بالكاد إلى أعلى نقطة فى المستوى علما بأن الجسم يلاقى مقاومات تساوى $\frac{1}{4}$ وزنه.

الإجابة



جاهـ = ارتفاع المستوى / طوله = $\frac{5}{20} = \frac{1}{4}$

− م − ك ء جاهـ = ك جـ

− $\frac{1}{4}$ ك ء − ك ء جاهـ = ك جـ

جـ = $-\frac{1}{4} \times 9.8 - 9.8 \times \frac{1}{4}$

جـ = −4.9 م/ث²

ع² = ع.² + ٢ جـ ف

صفر = ع.² + $2 \times -4.9 \times 20$

ع. = ١٤ م/ث

سؤال 15

يراد سحب جسم كتلته ١ طن على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ حيث ظا هـ = $\frac{3}{4}$ بواسطة قوة توازى المستوى فى اتجاه خط أكبر ميل لأعلى، أوجد معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى إذا كانت أقل قوة تحرك الجسم على المستوى مقدارها ١٤٠٠ ث كجم.

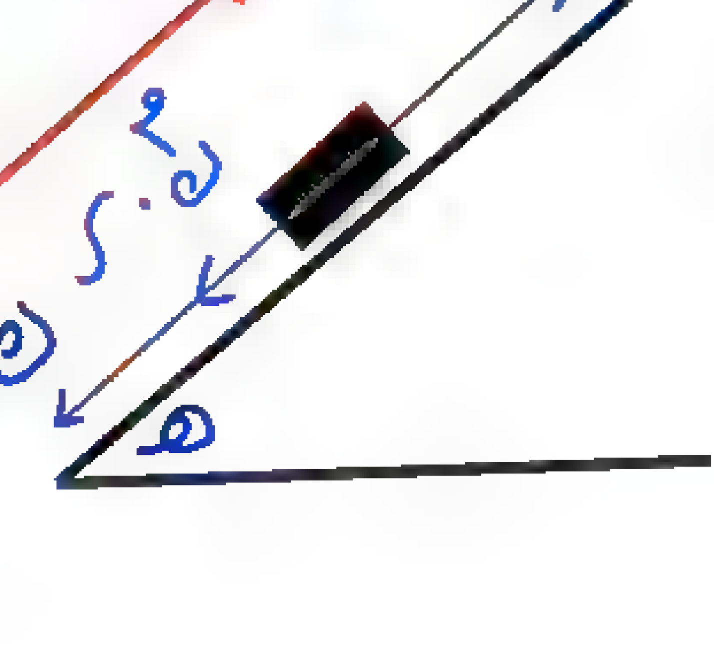
الإجابة



ق = ك ء جاهـ + م ل ر

$1400 \times 9.8 = 1000 \times 9.8 \times \frac{3}{5}$ + م ل $(1000 \times 9.8 \times \frac{4}{5})$





سؤال ١٦

أطلقت رصاصة كتلتها ٢٠٠جم بسرعة ٤٠٠متر/ث على حاجز سميك فاستقرت فيه على عمق ٢٠سم، أوجد مقدار قوة مقاومة مادة الحاجز لحركة الرصاصة باعتبار هذه القوة ثابتة.

الإجابة

م = ك جـ

م = ٢٠٠ × ١٠^-٣ جـ ← (١)

ع^٢ = ع.^٢ + ٢ جـ ف

صفر = (٤٠٠)^٢ + ٢ × جـ × ٢٠ × ١٠^-٢

جـ = − ٤٠٠٠٠٠ م/ث^٢

بالتعويض في (١)

م = ٨٠٠٠٠ نيوتن

سؤال ١٧

أطلقت رصاصة كتلتها ٢٠٠جم بسرعة ٤٠٠متر/ث على حاجز سمكه ١٥ سم فخرجت بعد أن فقدت ٣/٤ سرعتها أوجد مقاومة الحاجز

الإجابة

معناها ع = ١٠٠م/ث

م = ك جـ

م = ٢٠٠ × ١٠^-٣ جـ ← (١)

ع^٢ = ع.^٢ + ٢ جـ ف

(١٠٠)^٢ = (٤٠٠)^٢ + ٢ × جـ × ٢٠ × ١٠^-٢

خرجت بعد أن فقدت

جـ = − ٥٠٠٠٠٠ م/ث^٢

بالتعويض في (١)

م = ١٠٠٠٠٠ نيوتن

سؤال ١٨

أطلقت رصاصة كتلتها ٢٠جم من بندقية أفقيا، فإذا إستمر مسارها داخل البندقية لمدة ٠,٥ ثانية وكان مقدار قوة دفع البندقية عليها ٢٠ نيوتن أوجد سرعة خروج الرصاصة من فوهة البندقية.

الإجابة

معناها ق فقط

ق = ك جـ

٢٠ = ٢٠ × ١٠^-٣ جـ

جـ = ١٠٠٠ م/ث^٢

ع = ع. + جـ ن

= ٠ + ١٠٠٠ × ١/٢ = ٥٠٠م/ث

سؤال ١٩

أطلقت رصاصة أفقيًا بسرعة ٥٤٠ كم/س على قطعة من الخشب فاستقرت فيها على عمق ٢٠ سم، فإذا أطلقت نفس الرصاصة بنفس السرعة على هدف ثابت من نفس نوع الخشب سمكه ١٥سم، فما هي السرعة التى تخرج بها الرصاصة من الهدف بفرض ثبوت المقاومة.

الإجابة

الحالة الأولى ع = صفر

ع^٢ = ع.^٢ + ٢ جـ ف

٠ = (١٥٠)^٢ + ٢ جـ × ٢٠ × ١٠^-٢

جـ = − ٥٦٢٥٠ م/ث^٢

الحالة الثانية (نفس الرصاصة) (نفس السرعة) (نفس نوع الخشب) ∴ نفس العجلة

ع^٢ = ع.^٢ + ٢ جـ ف

٠ = (١٥٠)^٢ + ٢ جـ × ١٥ × ١٠^-٢

ع = ٣٧٥م/ث

سؤال ٢٠

هدف رأسي مكون من طبقتين من معدنين مختلفين، سمك الأول ٧سم وسمك الثاني ١٤سم فإذا أطلقت رصاصتان متساويتان في الكتلة في إتجاهين متضادين وعموديين على الهدف وبسرعة واحدة فأخترقت الرصاصة الأولى الطبقة الأولى وسكنت في الثانية بعد أن غاصت فيها مسافة ٥سم وأخترقت الرصاصة الثانية الطبقة الثانية وأستقرت في الطبقة الأولى بعد أن غاصت مسافة ١ سم أوجد النسبة بين مقاومة المعدنين.

الإجابة

في الحاجز الأول $-م_١ = ك جـ_١$ في الحاجز الثاني $-م_٢ = ك جـ_٢$

بالقسمة $\frac{م_١}{م_٢} = \frac{جـ_١}{جـ_٢}$

نفرض سرعة اطلاق الرصاصة = م

م١ (٧سم)	م٢ (١٤سم)

الحاجز الأول $ع^٢ = ع_٠^٢ + ٢ جـ ف$

$ع^٢ = م^٢ + ١٤ جـ_١$

الحاجز الثاني $ع^٢ = ع_٠^٢ + ٢ جـ ف$

$٠ = م^٢ + ١٤ جـ_١ + ١٠ جـ_٢ \leftarrow (١)$

الحاجز الأول $ع^٢ = ع_٠^٢ + ٢ جـ ف$

$ع^٢ = م^٢ + ٢٨ جـ_٢$

الحاجز الثاني $ع^٢ = ع_٠^٢ + ٢ جـ ف$

$٠ = م^٢ + ٢٨ جـ_٢ + ٢ جـ_١ \leftarrow (٢)$

بطرح (١) ، (٢) $١٨ جـ_٢ = ١٢ جـ_١$ $\frac{جـ_١}{جـ_٢} = \frac{٣}{٢}$

$\frac{م_١}{م_٢} = \frac{٣}{٢}$

سؤال ٢١

جسم كتلته ١٢ كجم، موضوع على مستوى أفقي خشن، معامل الاحتكاك السكوني بين الجسم والمستوى يساوي $\frac{\sqrt{٣}}{٣}$ بينما معامل الاحتكاك الحركي يساوي $\frac{\sqrt{٣}}{٤}$ احسب القوة التي تجعل الجسم على وشك الحركة، ثم أوجد القوة التي تجعله يتحرك بعجلة قدرها $\frac{٤٩\sqrt{٣}}{٢٠}$ م/ث^٢ إذا كانت القوة تميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠°

الإجابة

$ق جتا ٣٠ = م_س . ر$

$ق جتا ٣٠ = \frac{\sqrt{٣}}{٣} (١٢ \times ٩,٨ - ق جا ٣٠)$

ق = ٥٨,٨ نيوتن

$ق جتا ٣٠ - م_ك . ر = ك جـ$

$ق جتا ٣٠ - \frac{\sqrt{٣}}{٤} (١٢ \times ٩,٨ - ق جا ٣٠) = ١٢ \times \frac{٤٩\sqrt{٣}}{٢٠}$

ق = ٩٤,٠٨ نيوتن

سؤال ٢٢

قاطرة كتلتها ٣٠ طنًا وقوة آلاتها ٥١ ثقل طن تجر عدد من عدد العربات كتلة كل منها ١٠ أطنان لتصعد منحدرًا يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠° بسرعة منتظمة، فإذا كانت مقاومة لحركة القاطرة والعربات ١٠ ثقل كجم لكل طن من الكتلة فما هو عدد العربات.

الإجابة

ق = م − ك د جا هـ

نفرض أن $ك = ٣٠ + ١٠ ن$ طن

القاطرة ، عدد العربات

$٥١ \times ١٠^٣ \times ٩,٨ = ١٠ \times ٩,٨ (٣٠ + ١٠ ن) + (٣٠ + ١٠ ن) \times ١٠^٣ \times ٩,٨ \times \frac{١}{٢}$

ن = ٧ عربات



المسائل دي واحدة منها في الامتحان بالأرقام
الإجابة في الفيديو التاني من ليالي الامتحان

قطار كتلة ٣٠٠ طن تجره قاطرة بقوة ثابتة مقدارها ٨١٠ ث كجم تحت تأثير مقاومة تتناسب مع مربع السرعة، فإذا كانت أقصى سرعة للقطار تساوى ٣٠ م/ث. فأوجد معدل المقاومة لكل طن من كتلة القطار عندما تكون سرعة القطار ٩٠ كم/س.

سيارة كتلتها ٦ أطنان تتحرك تحت تأثير مقاومة تتناسب مع مربع السرعة فإذا كانت المقاومة ٥ ث كجم لكل طن عندما كانت سرعتها ٣٦ كم/س أوجد قوة محرك السيارة إذا كانت أقصى سرعة لهذه السيارة ٤٠ م/ث.

قطار كتلته ٣٠٠ طن يصعد منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٢٤٠}$ فى اتجاه خط أكبر ميل، فإذا كانت أقصى سرعة للقطار ١٠٨ كم/س وقوة آلات الجر تساوى ٣٥٠٠ ث كجم، و إذا كان مقدار المقاومة يتناسب مع مربع مقدار السرعة فأوجد المقاومة التى يلاقيها القطار عندما يتحرك بسرعة قدرها ٧٢ كم/س.

وزن جندى مظلات ومعداته ٨٠ ث كجم ، ومقاومة الهواء لحركته تتناسب مع مربع سرعته، فإذا كانت هذه المقاومة تساوى ٤٥ ث كجم عندما كانت سرعة الجندى ٤,٥ كم/س فأوجد أقصى سرعة يكتسبها الجندى أثناء هبوطه.

جندى مظلات يهبط رأسيًا وكانت مقاومة الهواء لحركته تتناسب مع مربع سرعته وكانت $ع_١$ سرعته عندما كانت مقاومة الهواء له تعادل $\frac{٩}{٢٥}$ من وزنه، $ع_٢$ أقصى سرعة هبوط للجندى. احسب $ع_١ : ع_٢$

أ ٩ : ٢٥　　ب ٢٥ : ٩　　ج ٣ : ٥　　د ٥ : ٣

اللهم إني استودعك ما فهمت وما حفظت فرده علىا عند حاجتي اليه

وما توفيقي إلا بالله

ماذا تقرأ ليلة الإمتحان



الديناميكا 2020

الجزء الثالث (البكرات والمصاعد)

اعداد

الأستاذ/ سعد عبد الموجود

011 426 41 666

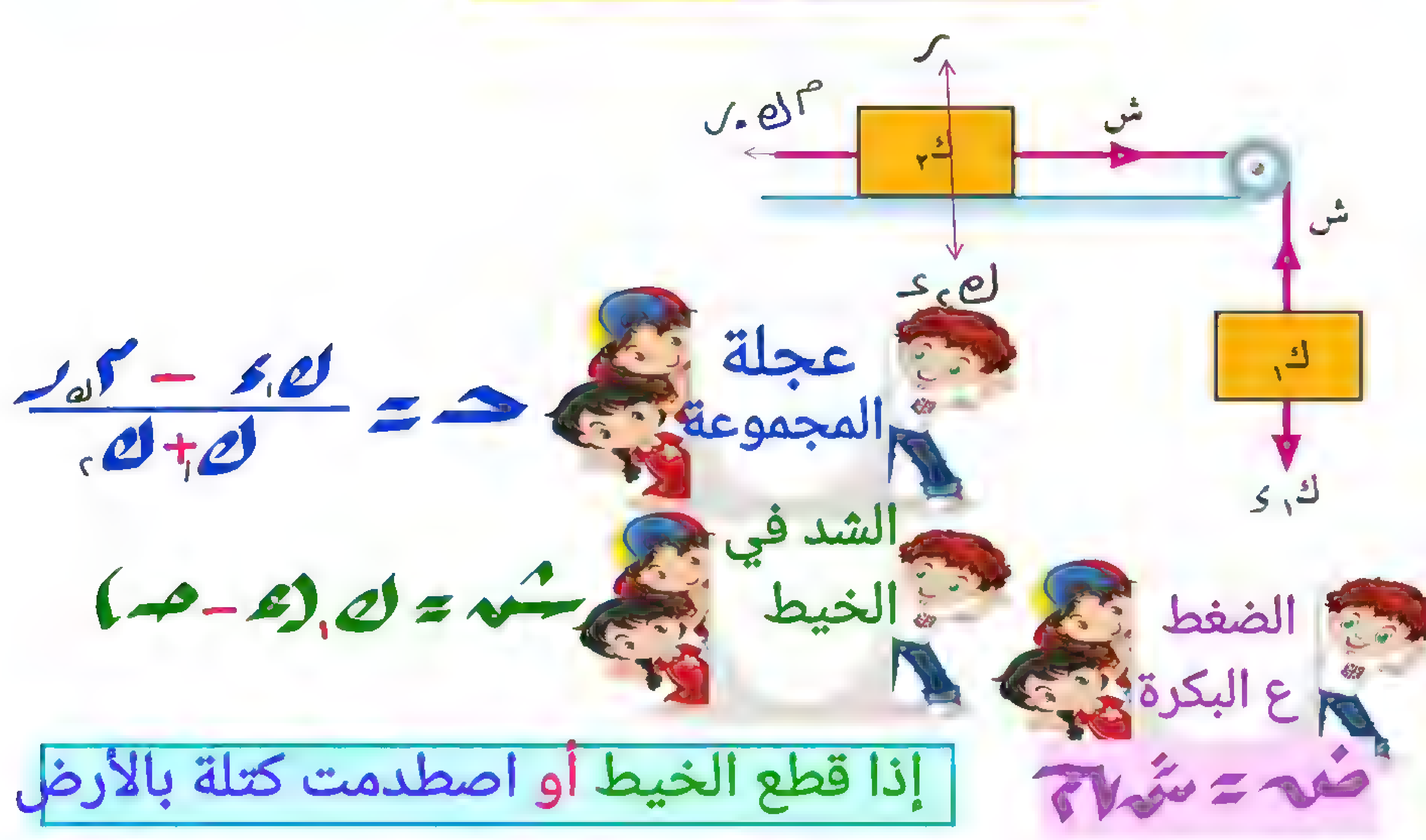


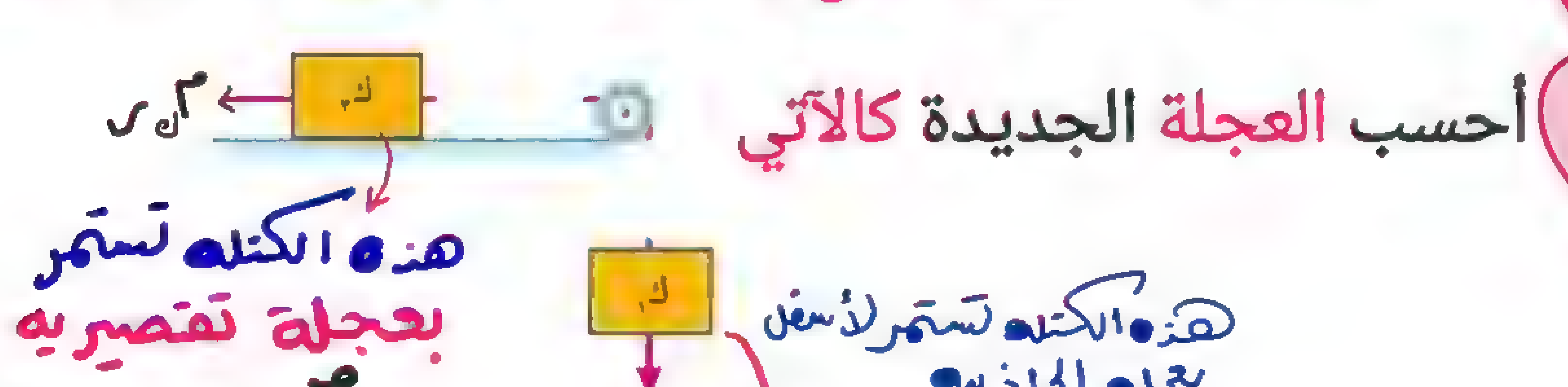




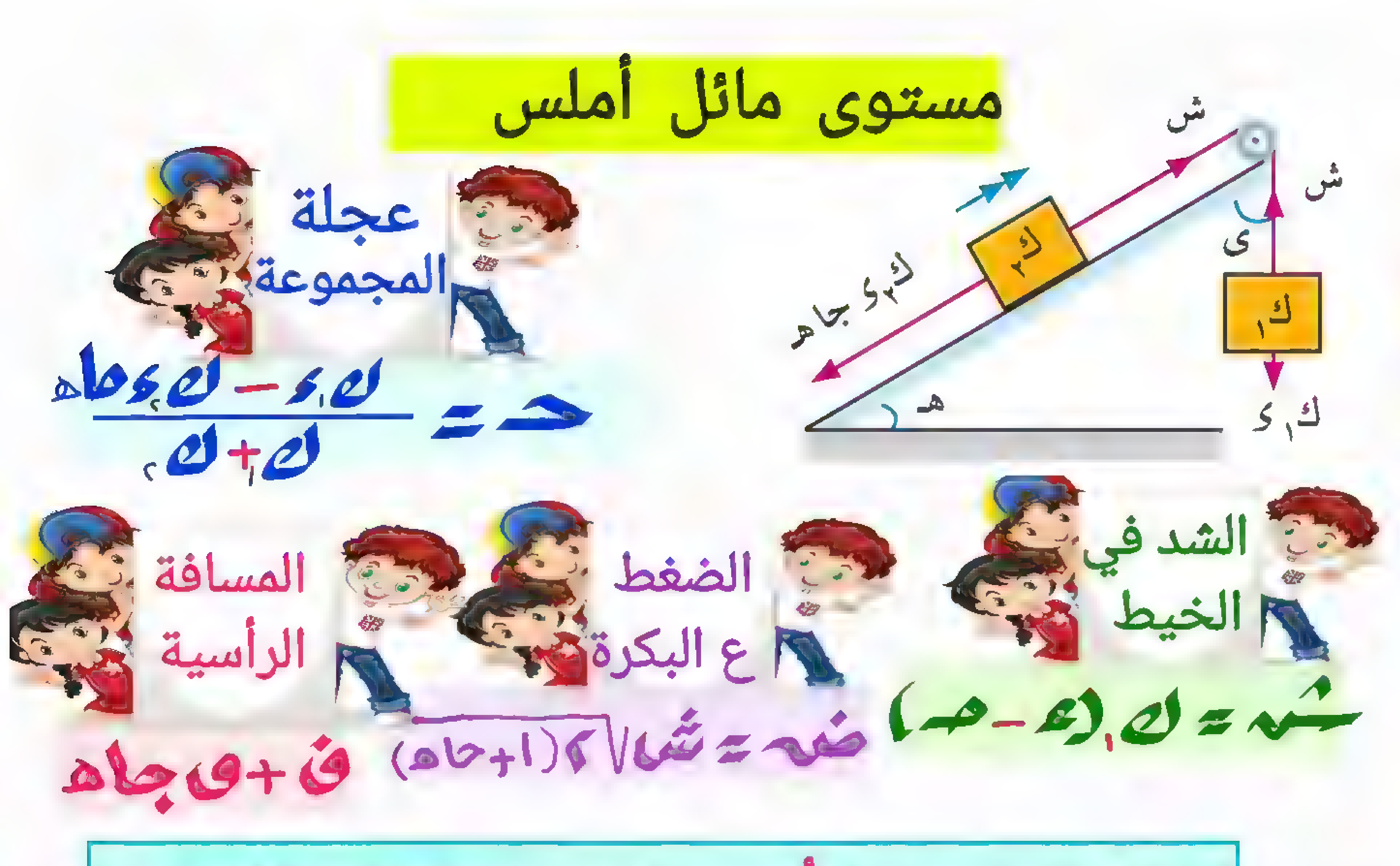


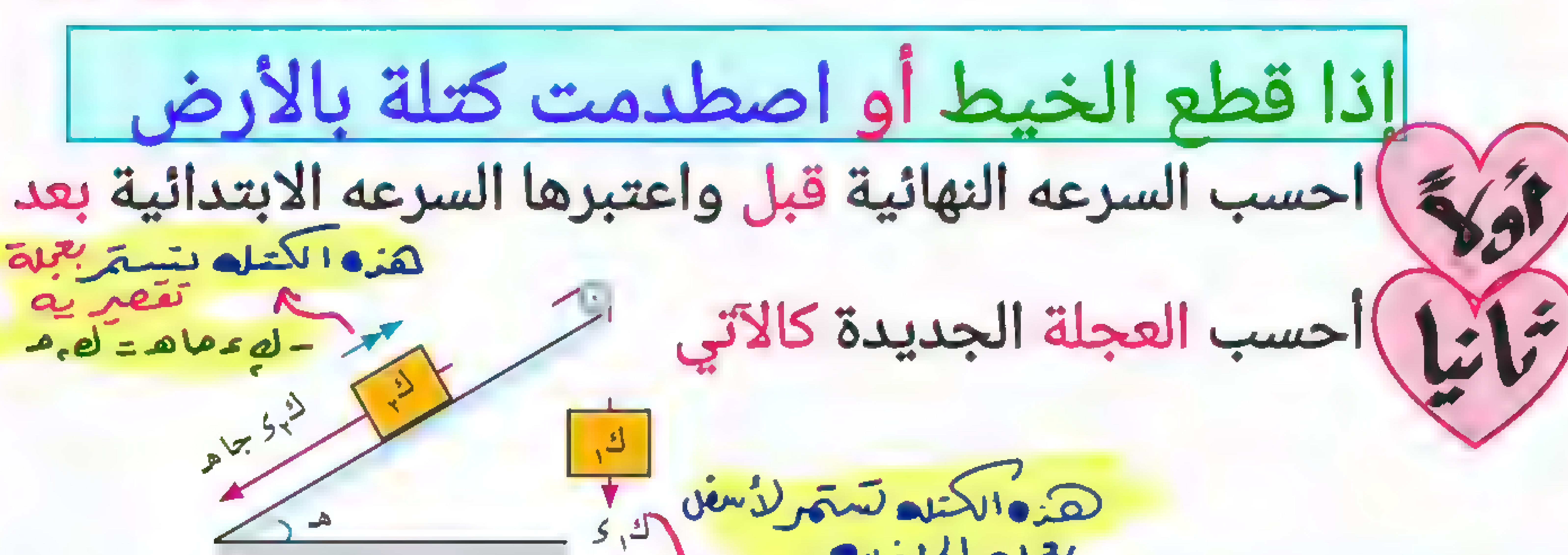
مستوى أفقي خشن



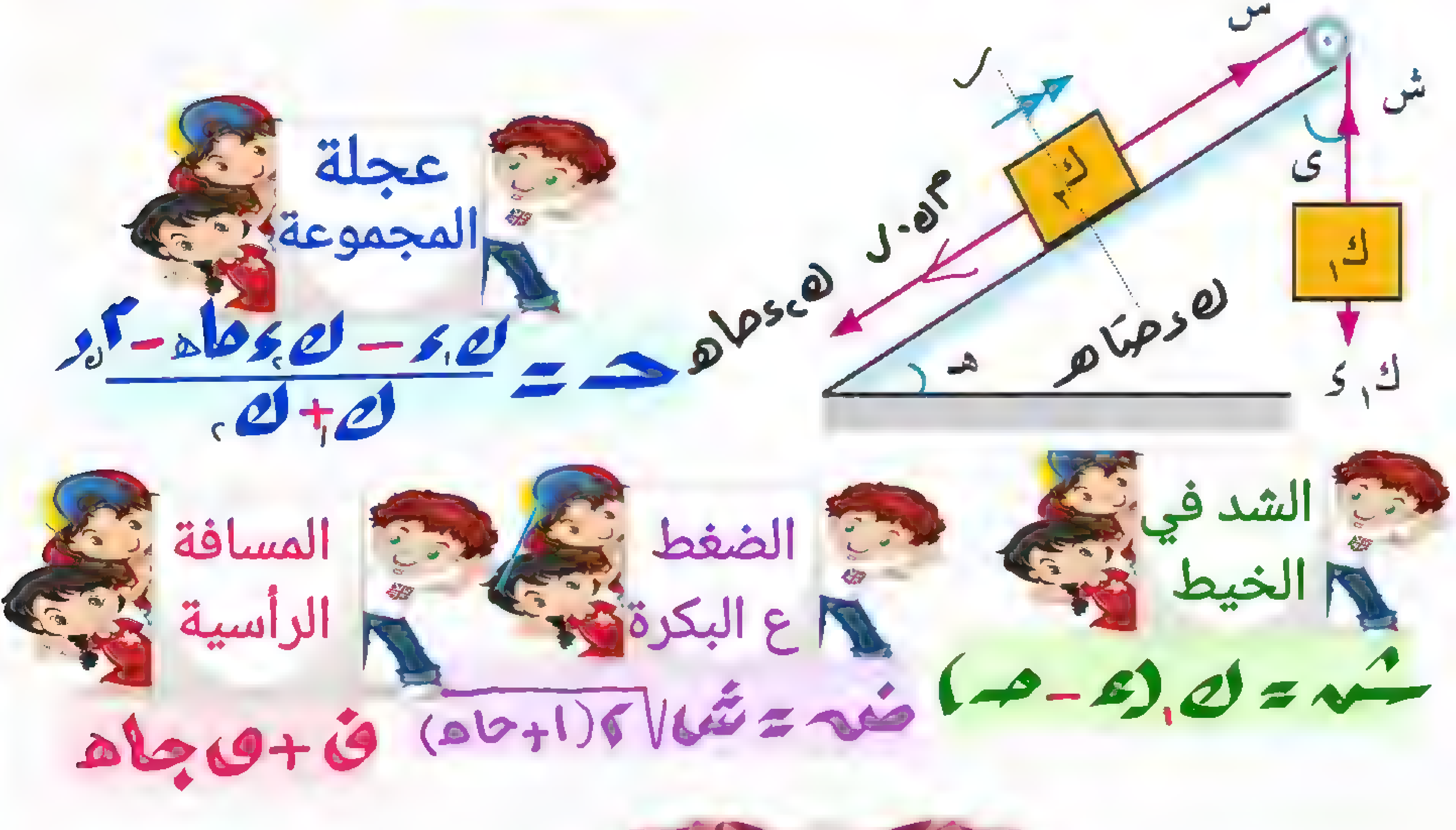




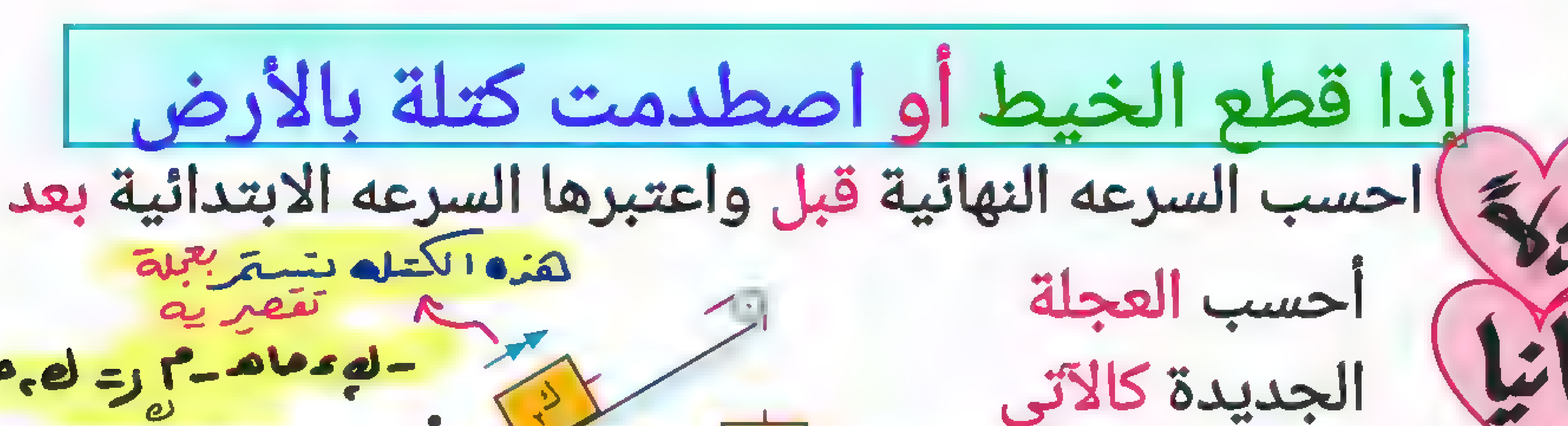




مستوى مائل خشن

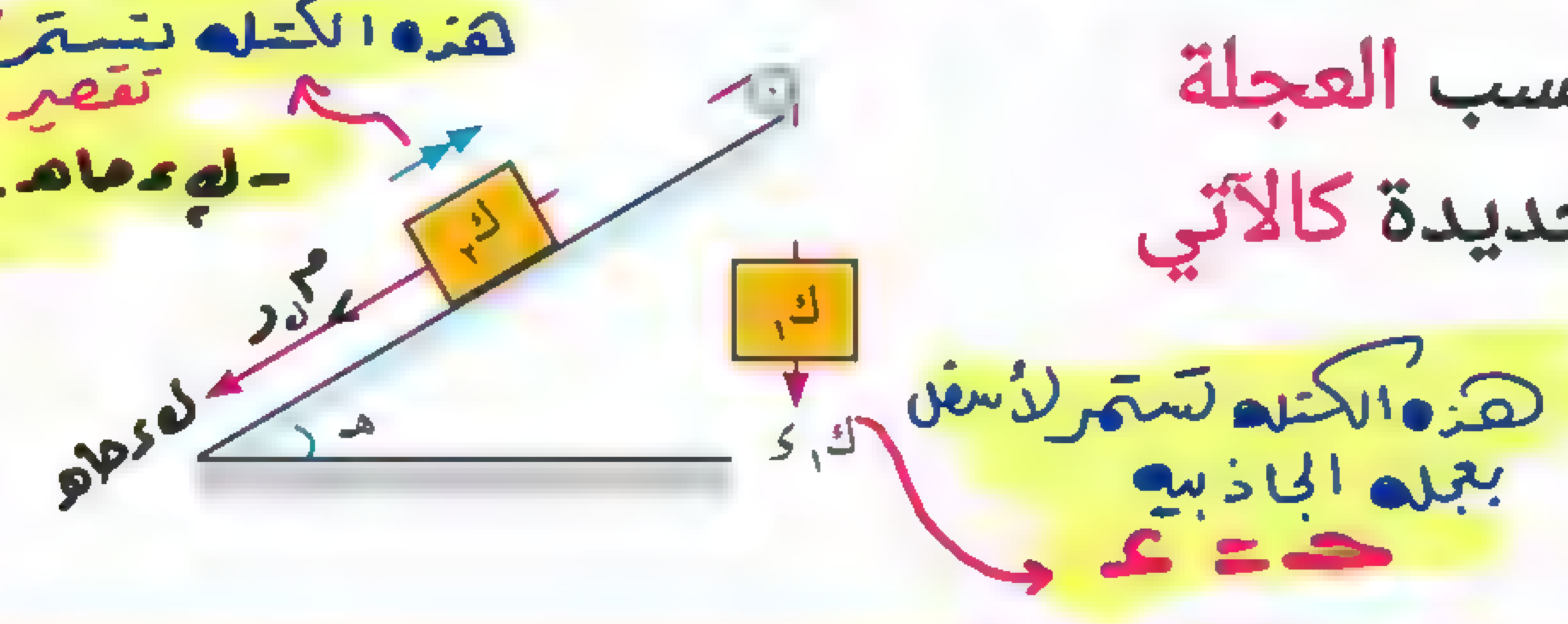






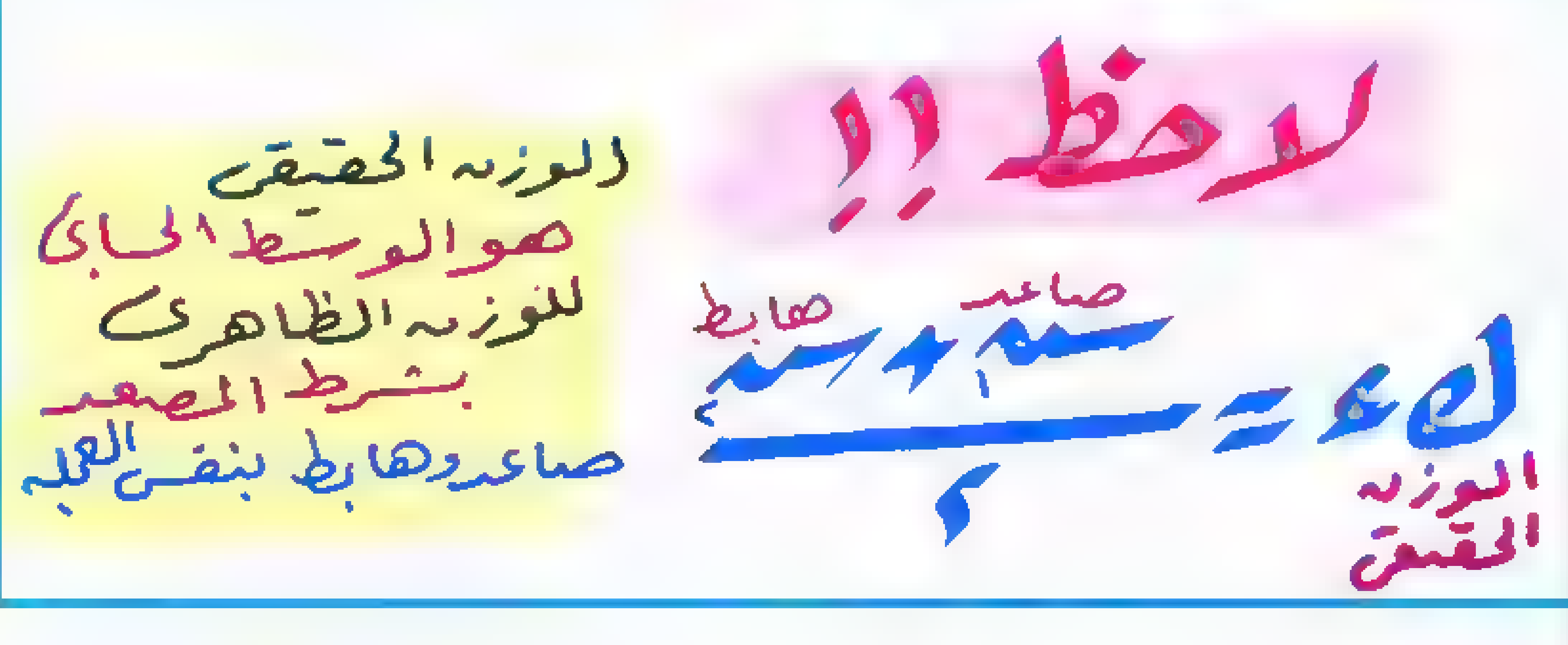
احسب السرعه النهائية قبل واعتبرها السرعه الابتدائية بعد

أحسب العجلة الجديدة كالآتي

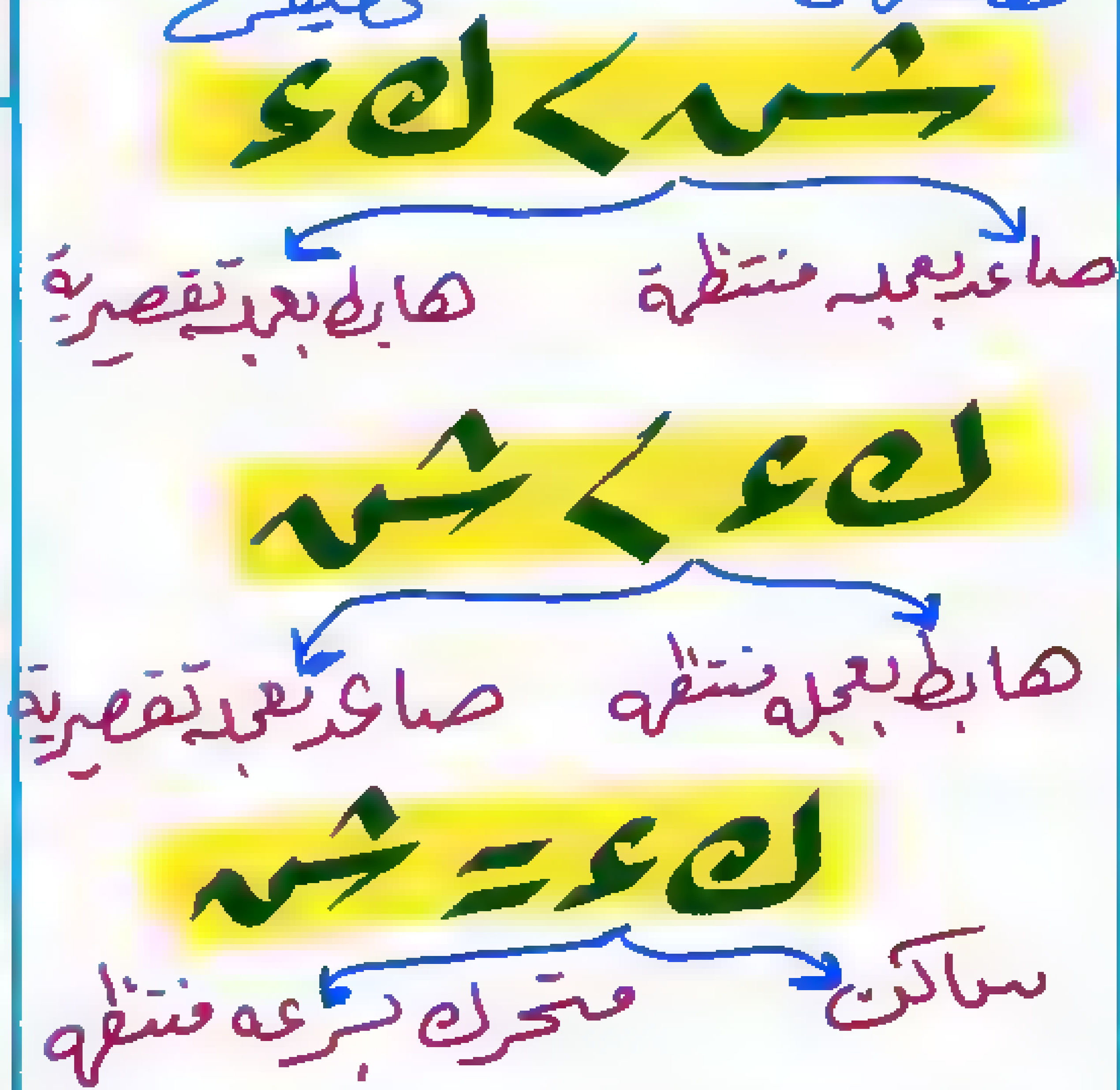


المصاعد





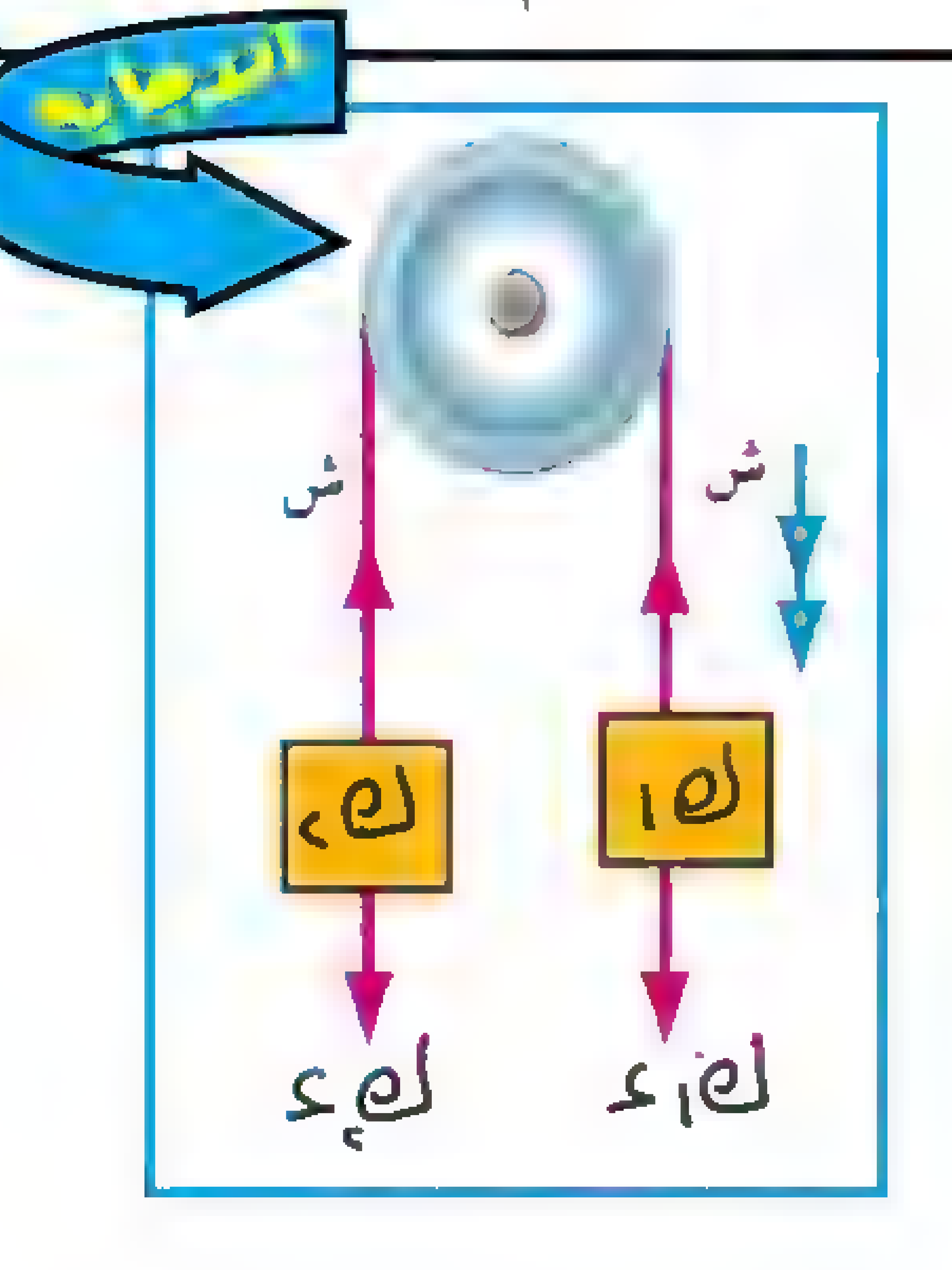




سؤال ١

جسمان كتلتاهما $ك_1$، $ك_2$، حيث $ك_1 > ك_2$ في طرفي خيط يمر على بكرة ملساء، وكانا على ارتفاع واحد من سطح الأرض عند بدء الحركة، وبعد ثانية واحدة كانت المسافة الرأسية بينهما ٢٠ سم، أوجد $ك_1 : ك_2$

الإجابة



$$ح = \frac{ك_1 د - ك_2 د}{ك_1 + ك_2} \leftarrow (١)$$

ع. = ٠ ، ن = ١ ، ف = $\frac{٢٠}{٢}$ = ١٠ سم

ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ ح ن²

١٠ = ٠ + $\frac{١}{٢}$ × ح × ١²

ح = ٢٠ سم/ث²

$$٢٠ = \frac{٩٨٠ ك_1 - ٩٨٠ ك_2}{ك_1 + ك_2}$$

$٩٨٠ ك_1 - ٩٨٠ ك_2 = ٢٠ ك_1 + ٢٠ ك_2$

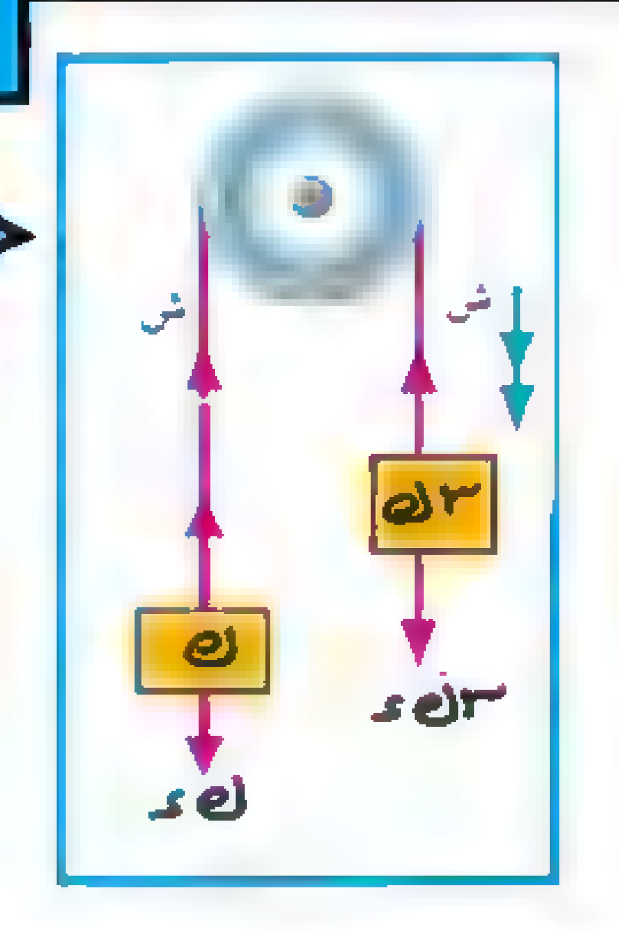
$٩٦٠ ك_1 = ١٠٠٠ ك_2$

$$\frac{ك_1}{ك_2} = \frac{٢٥}{٢٤}$$

سؤال ٢

ربطت كتلتان ٣ ك ، ك جرام في نهايتي خيط خفيف يمر على بكرة ملساء، وحفظت المجموعة في حالة اتزان وجزءا الخيط رأسيان ، فإذا تركت المجموعة تتحرك من سكون عندما كانت المسافة الرأسية بين الكتلتين ١٦٠ سم والكتلة ك أسفل الكتلة ٣ ك. أوجد الزمن الذي تصبح فيه الكتلتان في مستوى أفقي واحد.

الإجابة



$$ح = \frac{٣ك × ٩٨٠ - ك × ٩٨٠}{٣ك + ك} = ٤٩٠ \text{ سم/ث}^2$$

ع. = ٠ ، ف = ٨٠ سم

ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ ح ن²

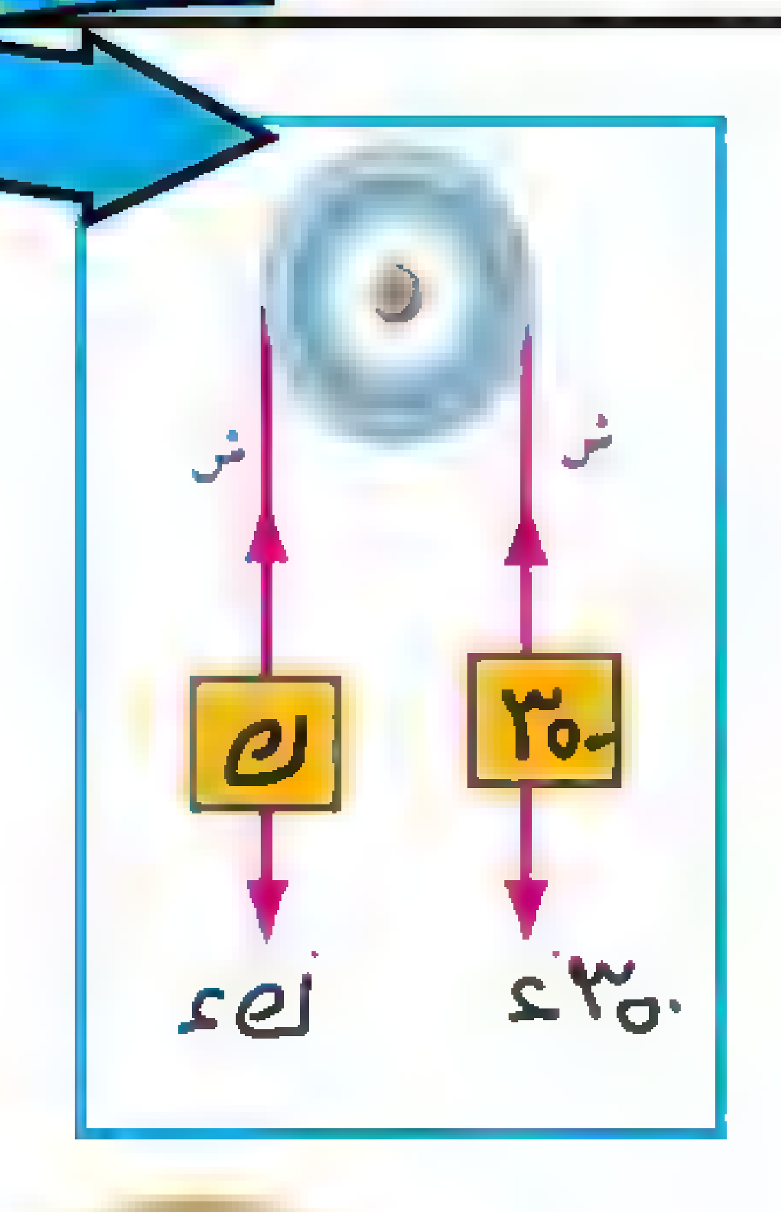
٨٠ = ٠ + ٢٤٥ ن²

ن = $\frac{٤}{٧}$ ث

سؤال ٣

جسمان كتلتاهما ٣٥٠ جم، ك جم مربوطان في طرفي خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء ويتدليان رأسيًّا، بدأت المجموعة الحركة من سكون عندما كانت الكتلتان في مستوى أفقي واحد، وكان الضغط على محور البكرة ٢٠٠ ث/جم أوجد ك والمسافة الرأسية بين الجسمين بعد ثانية واحدة من بدء الحركة.

الإجابة



∵ ض = ٢ ش

٢٠٠ = ٢ ش

ش = ١٠٠ ث جم

∵ ٣٥٠ د > ش

∴ الكتلة ٣٥٠ تتحرك لأسفل

∴ ش = ٣٥٠ (د − ح)

١٠٠ × ٩٨٠ = ٣٥٠ (٩٨٠ − ح)

ح = ٧٠٠ سم/ث²

الكتلة ك تتحرك لأعلى

ش = ك (د + ح)

١٠٠ × ٩٨٠ = ك (٩٨٠ + ٧٠٠)

ك = $\frac{١٧٥}{٣}$ جم

ع. = ٠ ، ح = ٧٠٠ ، ن = ١

ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ ح ن²

= ٠ + $\frac{١}{٢}$ × ٧٠٠ × ١ = ٣٥٠ سم

المسافة الرأسية = ٢ ف = ٧٠٠ سم

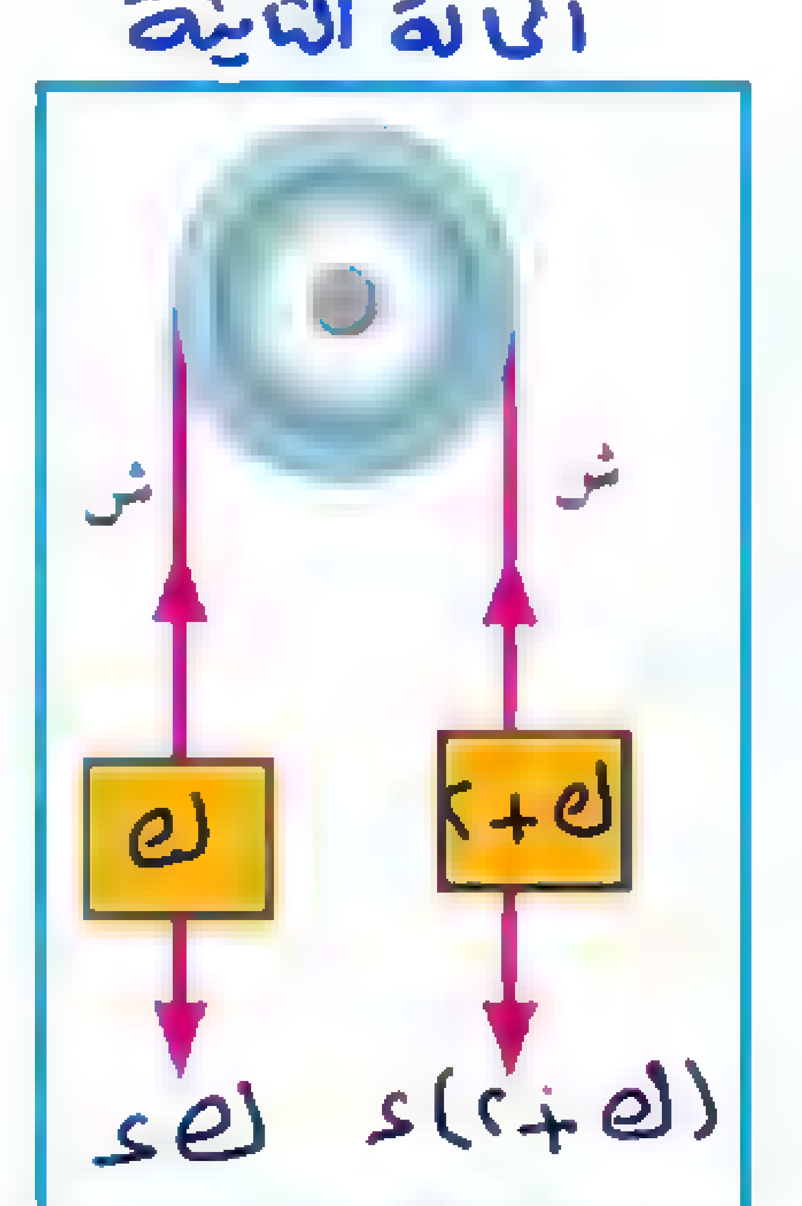


سؤال ٤

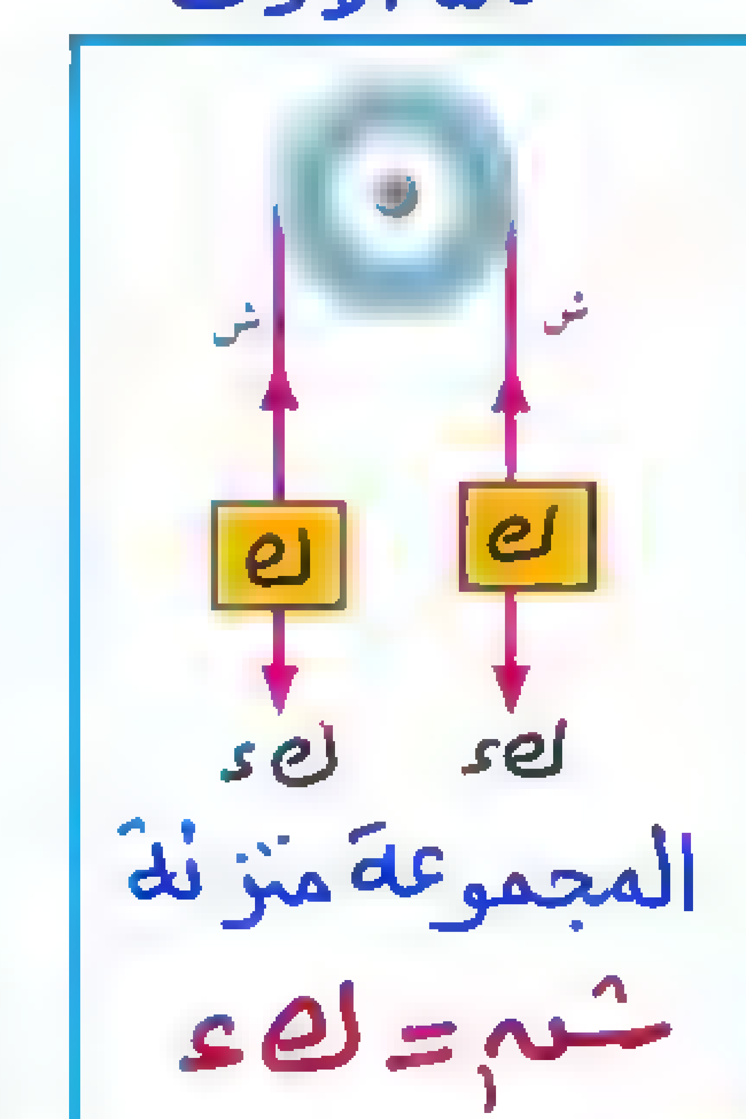
علق جسمان كتلة كل منهما ك كجم من طرفي خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة رأسيًا، وكان جزءا الخيط يتدليان رأسيًا وعند إضافة جسم كتلته ٢ كجم لأحد الجسمين أصبحت قيمة الشد في الخيط $\frac{٨}{٧}$ قيمته في الحالة الأولى ، أوجد ك.

الإجابة

الحالة الثانية



الحالة الأولى



ش٢ = $\frac{٨}{٧}$ ش١ = $\frac{٨}{٧}$ ك د

الكتلة ك تتحرك لأعلى

ش٢ = ك (د + ج)

$\frac{٨}{٧}$ ك د = ك (د + ج)

$\frac{٨}{٧}$ × ٩,٨ = ٩,٨ + ج

ج = ١,٤

الكتلة (ك + ٢) تتحرك لأسفل

ش٢ = (ك + ٢) (د − ج)

$\frac{٨}{٧}$ ك د = (ك + ٢)(د + ج)

$\frac{٨}{٧}$ × ك × ٩,٨ = (ك + ٢) (٩,٨ + ١,٤)

ك = ٦ كجم

سؤال ٥

علقت كفتا ميزان كتلة كل منهما ٢١٠ جم في طرفي خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء ويتدليان رأسيًا، وضع في إحدى الكفتين جسم كتلته ٧٠٠ جم وفي الكفة الأخرى جسم كتلته ٨٤٠ جم. أوجد عجلة الحركة للمجموعة والضغط على كل من الكفتين ومحور البكرة

الإجابة



ج = $\frac{١٠٥٠ د − ٩١٠ د}{١٠٥٠ + ٩١٠}$ = ٧٠ سم/ث²

ش = ٩١٠ (د + ج) = ٩١٠ (٩٨٠ + ٧٠)

= ٩٥٥٥٠٠ داين

الضغط على البكرة = ٢ش

= ١٩١١٠٠٠ داين

الضغط على الكفة = ١٩٥٠ ث جم

ر١ = ٧٠٠ (د + ج)

= ٧٠٠ (٩٨٠ + ٧٠) = ٧٣٥٠٠٠ داين = ٧٥٠ ث جم

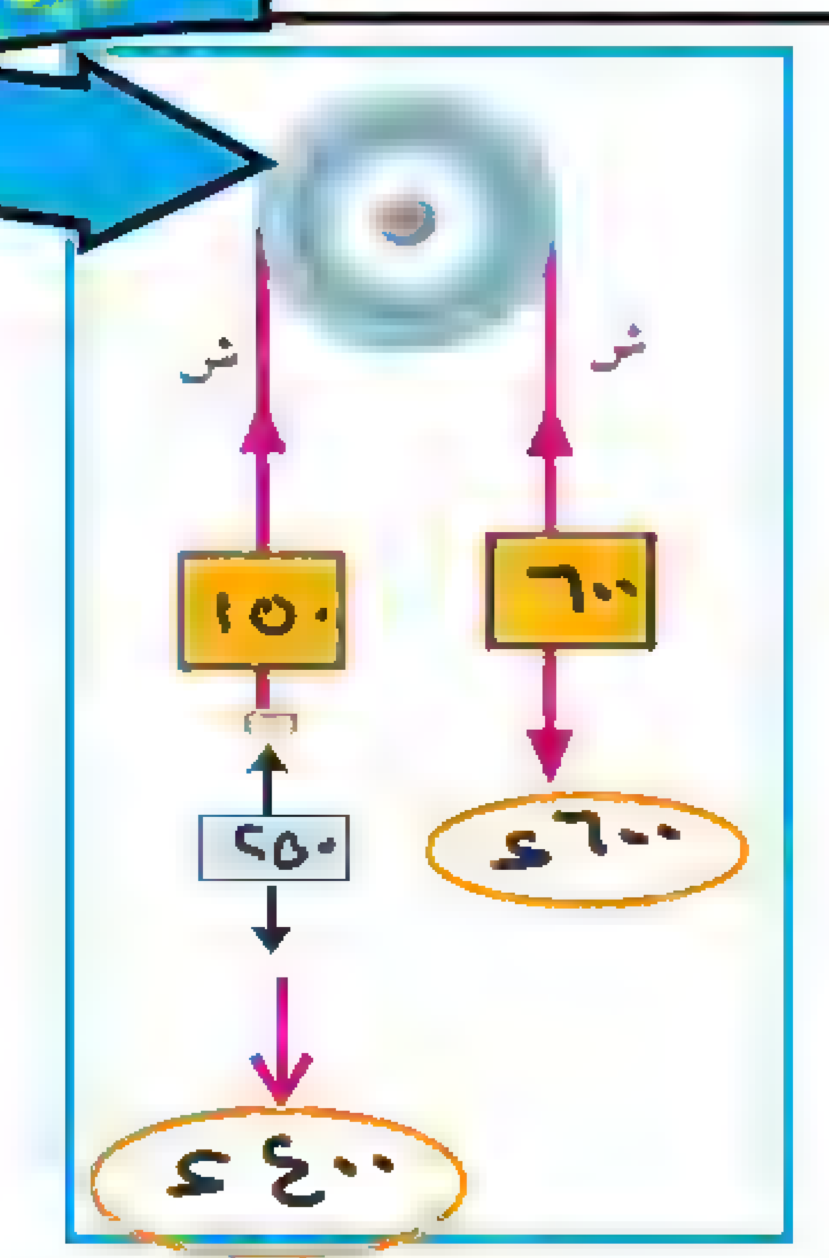
ر٢ = ٨٤٠ (د − ج)

= ٨٤٠ (٩٨٠ − ٧٠) = ٧٦٤٤٠٠ داين = ٧٨٠ ث جم

سؤال ٦

خيط خفيف غير مرن يمر على بكرة ملساء ويتدلى من أحد طرفيه ميزان زنبركي كتلته ١٥٠ جرام ومعلق به جسما كتلته ٢٥٠جرام ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ٦٠٠ جرام فإذا بدأت المجموعة الحركة من السكون أوجد الشد في الخيط بثقل الجرام وقراءة الميزان بثقل الجرام

الإجابة



ج = $\frac{٦٠٠ د − ٤٠٠ د}{٦٠٠ + ٤٠٠}$ = ١٩٦ سم/ث²

الشد في الخيط

ش = ٦٠٠ (د − ج)

ش = ٦٠٠ (٩٨٠ − ١٩٦)

= ٤٧٠٤٠٠ داين

= ٤٨٠ ث جم

قراءة الميزان

ش = ٢٥٠ (د + ج)

= ٢٥٠ (٩٨٠ + ١٩٦)

= ٢٩٤٠٠٠ داين = ٣٠٠ ث جم



سؤال ٧

جسمان كتلتاهما ٤٢٠ جم، ٥٦٠ جم مربوطان فى طرفى خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء، بدأت المجموعة الحركة من السكون عندما كان الجسمان فى مستوى أفقى واحد، وبعد مرور ثانية واحدة قُطع الخيط الواصل بينهما، فاحسب المسافة بين الكتلتين بعد مرور ثانية أخرى من قطع الخيط.

الإجابة

$ج = \frac{980 \times 560 - 980 \times 420}{560 + 420} = 140$ سم/ث²

قبل قطع الخيط

ع = ع٠ + ج ن

= ٠ + ١٤٠ × ١ = ١٤٠ سم/ث

ف = ع٠ ن + ½ ج ن² = ٠ + ½ × ١٤٠ × ١ = ٧٠ سم

المسافة الرأسية = ١٤٠ سم

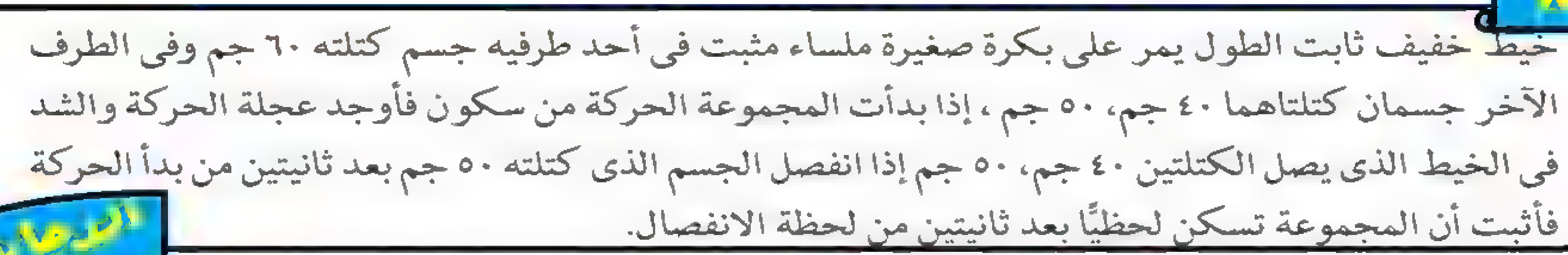
بعد قطع الخيط

ع٠ = ١٤٠ سم/ث

٥٦٠	٤٢٠
د = ٩٨٠	د = −٩٨٠
ف = ع٠ ن + ½ د ن²	ف = ع٠ ن + ½ د ن²
= ١٤٠ + ½ × ٩٨٠	ف = ١٤٠ + ½ × −٩٨٠
= ٦٣٠ سم	ف = −٣٥٠ سم

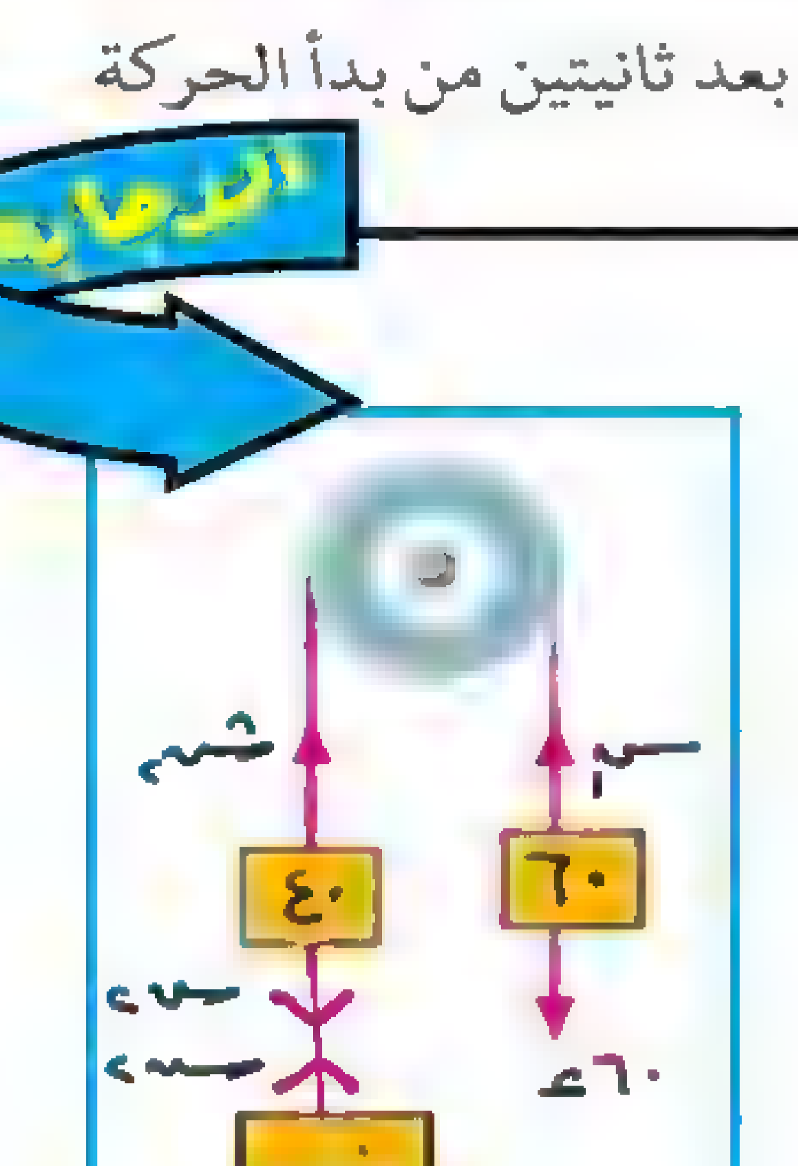
∴ المسافة بينهما = ١٤٠ + ٦٣٠ − ٣٥٠ = ٤٢٠ سم

سؤال ٨



خيط خفيف ثابت الطول يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبت فى أحد طرفيه جسم كتلته ٦٠ جم وفى الطرف الآخر جسمان كتلتاهما ٤٠ جم، ٥٠ جم ، إذا بدأت المجموعة الحركة من سكون فأوجد عجلة الحركة والشد فى الخيط الذى يصل الكتلتين ٤٠ جم، ٥٠ جم إذا انفصل الجسم الذى كتلته ٥٠ جم بعد ثانيتين من بدأ الحركة فأثبت أن المجموعة تسكن لحظيًا بعد ثانيتين من لحظة الانفصال.

الإجابة



$ج = \frac{980 \times 90 - 980 \times 60}{60 + 90} = 196$ سم/ث²

الشد فى الخيط بين الكتلتين

ش = ٥٠ (د − ج) = ٥٠ (٩٨٠ − ١٩٦)

= ٣٩٢٠٠ داين

قبل انفصال الكتلة ع = ع٠ + ج ن

= ٠ + ١٩٦ × ٢ = ٣٩٢ سم/ث

بعد انفصال الكتلة ع٠ = ٣٩٢ سم/ث

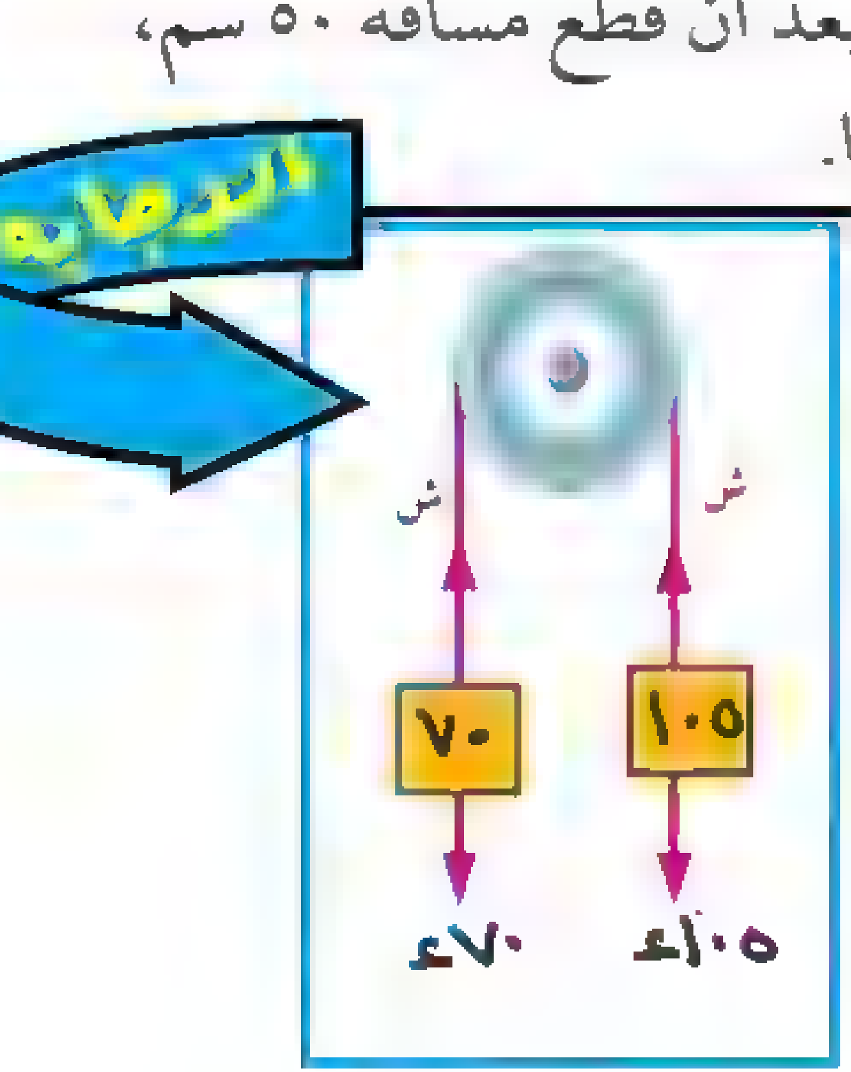
$ج = \frac{980 \times 40 - 980 \times 60}{60 + 40} = -196$ سم/ث²

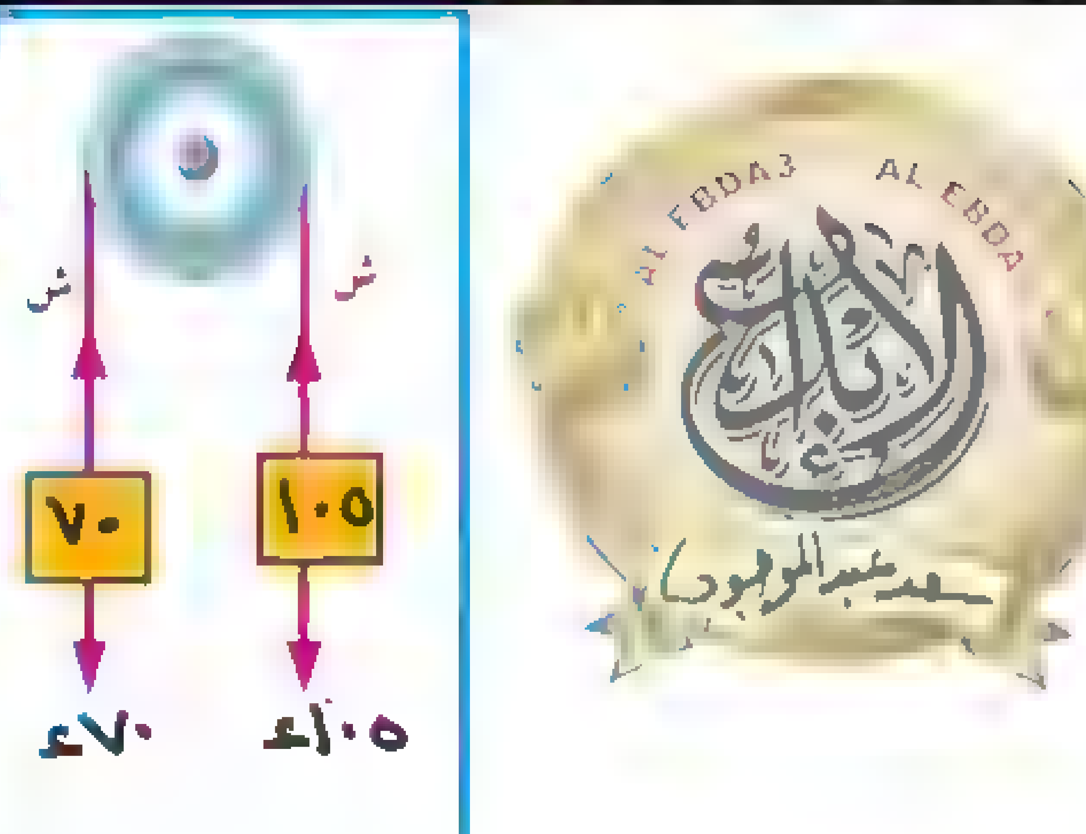
بعد ٢ث ع = ع٠ + ج ن = ٣٩٢ − ١٩٦ × ٢ = صفر ← يسكن بعد ٢ ث

سؤال ٩

جسمان كتلتاهما ١٠٥ جم، ٧٠ جم مربوطان فى طرفى خيط خفيف ثابت الطول، يمر على بكرة صغيرة ملساء، ويتدليان رأسيًا، فإذا بدأت المجموعة الحركة من السكون عندما كانت الكتلتان فى مستوى أفقى واحد، فأوجد مقدار عجلة حركة المجموعة، و إذا اصطدم الجسم الأول بالأرض بعد أن قطع مسافة ٥٠ سم، فأوجد الزمن الكلى الذى يستغرقه الجسم الثانى من بدء الحركة حتى يسكن لحظيًا.

الإجابة





$ج = \frac{980 \times 105 - 980 \times 70}{70 + 105} = 196$ سم/ث²

قبل الاصطدام بالأرض

ع² = ع٠² + ٢ ج ف = ٠ + ٢ × ١٩٦ × ٥٠

ع = ١٤٠ سم/ث

ع = ع٠ + ج ن   ن = ٥/٧ ث

بعد الاصطدام بالأرض ع٠ = ١٤٠ سم/ث

الكتلة ٧٠ جم تتحرك لأعلى د = −٩٨٠

ع = ع٠ + د ن

٠ = ١٤٠ − ٩٨٠ ن

ن = ١/٧ ث

الزمن الكلى = ٥/٧ + ١/٧ = ٦/٧ ث



سؤال ١٠

جسمان كتلتاهما ٥ كجم، ٣ كجم مربوطان في طرفي خيط خفيف، يمر على بكرة ملساء، بدأت المجموعة حركتها من السكون عندما كان الجسمان في مستوى أفقي واحد على ارتفاع ٢٤٥ سم من سطح الأرض، وبعد ثانية واحدة من بدء الحركة قُطع الخيط، أوجد عجلة الحركة وسرعة كل من الجسمين عند وصولهما للأرض.

الحل

جـ = (٥ × ٩,٨ − ٣ × ٩,٨) / (٥ + ٣) = ٢,٤٥ م/ث²

قبل قطع الخيط ع = ع. + جـ ن = ٢,٤٥ م/ث

ف = ع. ن + ½ جـ ن² = ١,٢٢٥ متر

بعد قطع الخيط ع = ٢,٤٥ م/ث

٥ كجم ↓ جـ = ٩٨٠

ف = ٢,٤٥ − ١,٢٢٥ = ١,٢٢٥ متر

هنا طرحنا علشان الكتلة نزلت ١,٢٢٥

ع² = ع.² + ٢ جـ ف

= (٢,٤٥)² + ٢ × ٩,٨ × ١,٢٢٥

ع = ٧√٤٩ / ٢٠

٣ كجم ↑ جـ = −٩٨٠

هنا جمعنا علشان طلعت ١,٢٢٥ م

ف = ٢,٤٥ + ١,٢٢٥ = ٣,٦٧٥ م

ع² = ع.² + ٢ جـ ف

ع = ١٢٧√٤٩ / ٢٠ م/ث

سؤال ١١

وضع جسم كتلته ٣٥جرام على نضد أفقي أملس وربط بخيط خفيف يمر على بكرة ملساء مثبتة في حافة النضد ويحمل طرفه الآخر جسما كتلته ١٤ جرام رأسيا أوجد

أولا: العجلة المشتركة للمجموعة والشد في الخيط وكذلك الضغط على محور البكرة بوحدة الثقل جرام

ثانيا: إذا قطع الخيط بعد ½ ١ ثانية من بدء الحركة أوجد المسافة التي قطعها كل من الجسمين بعد ½ ثانية من لحظة قطع الخيط

الحل

جـ = (١٤ × ٩٨٠) / (١٤ + ٣٥) = ٢٨٠ سم/ث²

معادلة ١٤جم ش = ١٤ (ء − جـ) = ٩٨٠٠ داين

ض = ش √٢ = ٩٨٠٠ √٢ داين

= ١٠ √٢ ث جم

قبل قطع الخيط ع = ع. + جـ ن = ٤٢٠ سم/ث

بعد قطع الخيط ع. = ٤٢٠ سم/ث

١٤ جم سقوط

ف = ع. ن + ½ جـ ن²

ف = ٤٢٠ × ½ + ½ × ٢٨٠ × ¼

ف = ٢٤٥ م

٣٥ جم سرعة منتظمة

ع = ف / ن

ف = ع × ن

ف = ٤٢٠ × ½

= ٢١٠ سم

سؤال ١٢

وُضع جسم كتلته ٦٣ جم على نضد أفقي خشن، ورُبط بخيط أفقي يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند حافة النضد ورُبط في الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ٣٥ جم على ارتفاع ٢٨٠ سم من سطح الأرض، فإذا كان معامل الاحتكاك الديناميكي بين الجسم والمستوى يساوي ⅓ ، فأوجد السرعة التي تصل بها الكتلة ٣٥ جم إلى سطح الأرض والمسافة التي تتحركها الكتلة ٦٣ جم حتى تسكن.

الحل

جـ = (٣٥ء − م ر) / (٣٥ + ٦٣) = (٣٥ × ٩٨٠ − ⅓ × ٦٣ × ٩٨٠) / ٩٨ = ١٤٠ سم/ث²

قبل الوصول للأرض

ع² = ع.² + ٢ جـ ف

= ٠ + ٢ × ١٤٠ × ٢٨٠

ع = ٢٨٠ سم/ث

بعد الوصول للأرض

ع. = ٢٨٠ سم/ث

−م ر = ٦٣ جـ

−⅓ × ٦٣ × ٩٨٠ = ٦٣ جـ

جـ = −٩٨٠/٣ سم/ث²

ع² = ع.² + ٢ جـ ف

ف = ١٢٠ سم

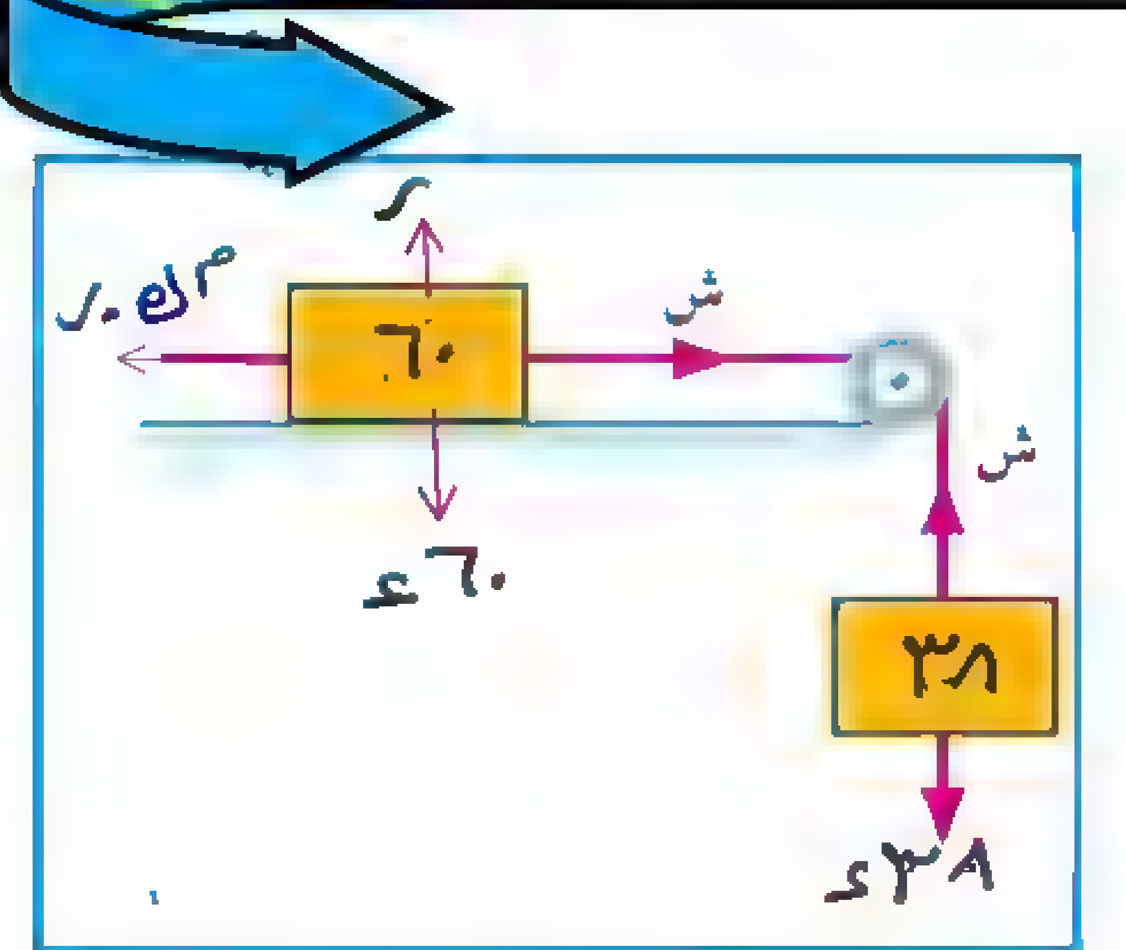
الكلية = ٢٨٠ + ١٢٠ = ٤٠٠ سم

لاحظ هنا جمعنا المسافتين لأنه لم يكن أي سابق منه

سؤال ١٣

جسم كتلته ٦٠ جم موضوع على مستوى أفقي خشن، ومربوط بخيط يمر على بكرة ملساء عند حافة المستوى ومعلق بالطرف الخالص للخيط جسم كتلته ٣٨ جم، فإذا تحركت المجموعة من السكون وقطعت مسافة ٧٠ سم في ثانية واحدة، فاحسب معامل الاحتكاك، و إذا قُطع الخيط عندئذ، فاحسب المسافة التي تتحركها الكتلة الأولى بعد ذلك على المستوى حتى تسكن.

الحل



$ح = \frac{٣٨ء - م_ك ٦٠ ر}{٣٨ + ٦٠}$

$ح = \frac{٣٨ \times ٩٨٠ - م_ك \times ٦٠ \times ٩٨٠}{٩٨}$ ← ①

$ف = ع_. ن + \frac{١}{٢} ح ن^٢$

$٧٠ = ٠ + \frac{١}{٢} ح$

$ح = ١٤٠$ سم/ث² $م_ك = \frac{٤}{٥}$

قبل قطع الخيط: $ع = ع_. + ح ن = ١٤٠$ سم/ث

بعد قطع الخيط: $ع_. = ١٤٠$ سم/ث

$-م_ك ر = ٦٠ ح$

$-\frac{٤}{٥} \times ٦٠ \times ٩٨٠ = ٦٠ ح$

$ح = -٣٩٢$ سم/ث²

$ع^٢ = ع_.^٢ + ٢ ح ف$

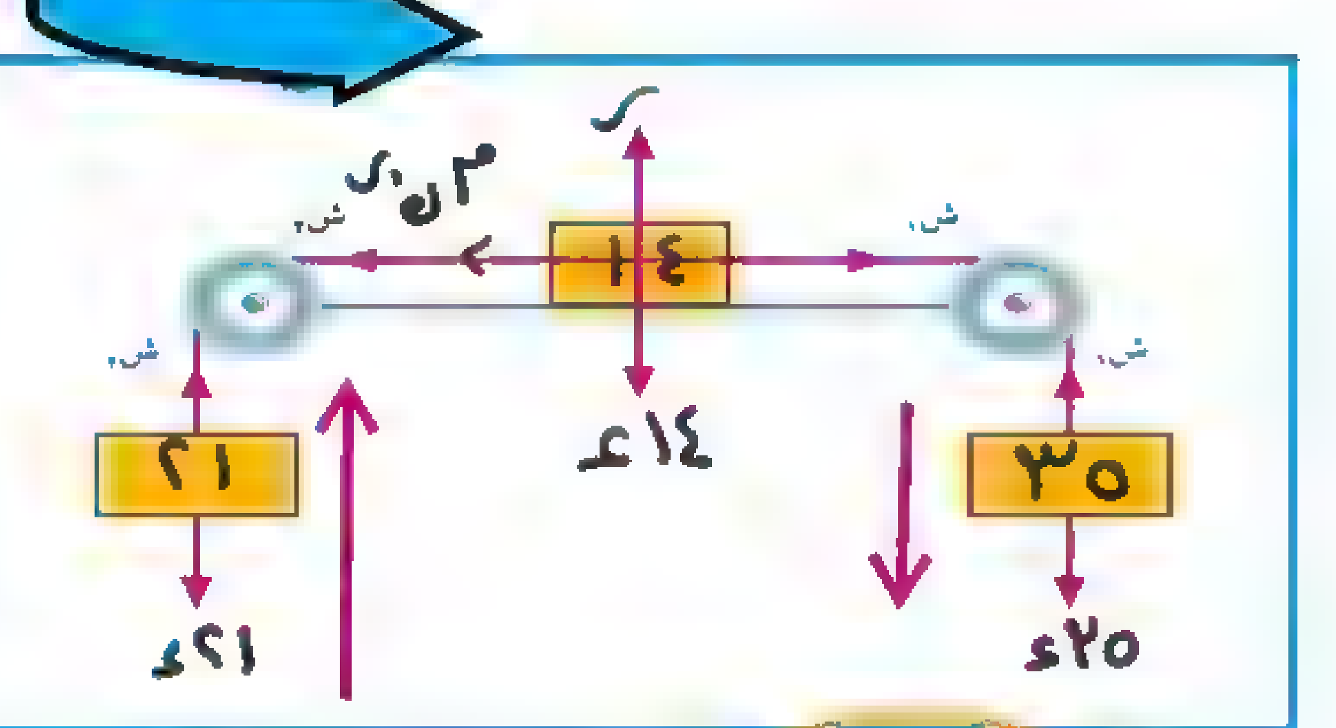
$٠ = (١٤٠)^٢ + ٢ \times -٣٩٢ ف$

$ف = ٢٥$ سم

سؤال ١٤

جسم كتلته ١٤ كجم موضوع على مستوى أفقي خشن، معامل الاحتكاك الحركي بينهما $\frac{١}{٧}$، رُبط الجسم من جهتيه بخيطين خفيفين، يمر أحدهما على بكرة ملساء عند حافة المستوى، ويتدلى منه رأسيًا جسم كتلته ٣٥ كجم، ويمر الخيط الثاني على بكرة ملساء أخرى عند حافة المستوى المقابلة، ويتدلى منه رأسيًا جسم كتلته ٢١ كجم، بحيث كانت البكرتان والجسم بينهما على استقامة واحدة، فإذا تحركت المجموعة من سكون وجميع أجزاء الخيط مشدودة عندما كانت الكتلة ٣٥ كجم على ارتفاع ٢١ سم من سطح الأرض، فأوجد سرعتها عندما تصطدم بالأرض.

الحل



$ح = \frac{٣٥ء - م_ك ٠ ر - ٢١ء}{٣٥ + ١٤ + ٢١}$

$ح = \frac{٣٥ \times ٩,٨ - \frac{١}{٧} \times ١٤ \times ٩,٨ - ٢١ \times ٩,٨}{٧٠} = ١,٦٨$ م/ث²

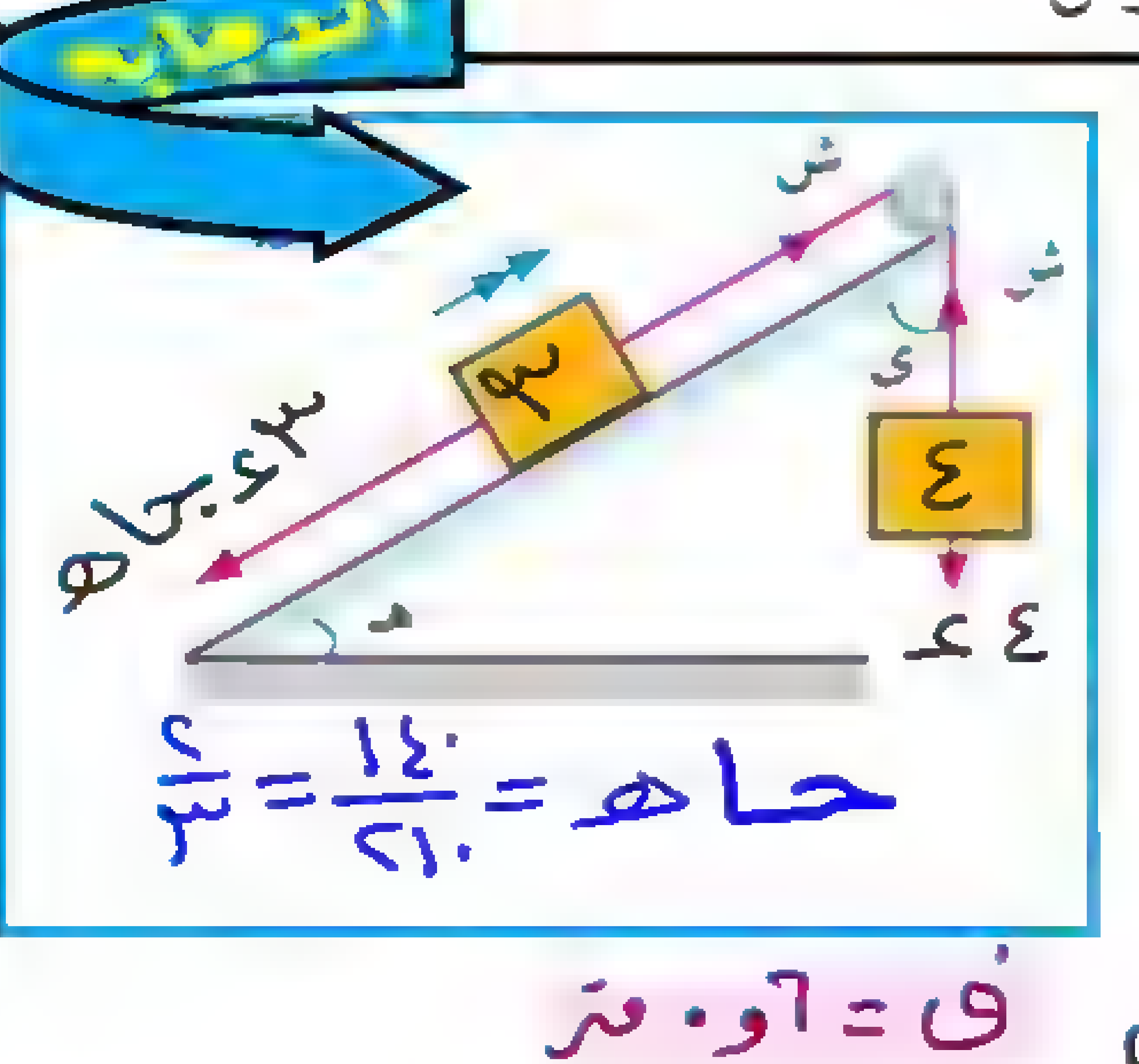
$ع^٢ = ع_.^٢ + ٢ ح ف = ٠ + ٢ \times ١,٦٨ \times ٢١$

$ع = ٨,٤$ م/ث

سؤال ١٥

جسم كتلته ٣ كجم، موضوع عند أسفل نقطة في مستوى مائل أملس، طوله ٢١٠سم وارتفاعه ١٤٠ سم، يتصل هذا الجسم بجسم آخر كتلته ٤ كجم بواسطة خيط طوله ٢١٠سم منطبق على خط أكبر ميل للمستوى، و يتدلى الجسم الآخر عند حافة المستوى العليا، وبدأت المجموعة حركتها من السكون حتى وصلت الكتلة الكبرى إلى الأرض، واستقرت على حالة السكون. أوجد المسافة التي تتحركها الكتلة الصغرى على المستوى قبل أن تقف بفرض أن حركتها لم تتأثر بتصادم الكتلة الكبرى مع الأرض.

الحل



$ح = \frac{٤ء - ٣ء جا هـ}{٤ + ٣} = \frac{٤ \times ٩,٨ - ٣ \times ٩,٨ \times \frac{٢}{٣}}{٣ + ٤} = ٢,٨$ م/ث²

قبل وصول الكتلة ٤ كجم للأرض: $ع^٢ = ع_.^٢ + ٢ ح ف = ٢ \times ٢,٨ \times ١,٤$

$ع = ٢,٨$ م/ث

بعد الوصول للأرض: $ع_. = ٢,٨$ م/ث

$-ك ء جا هـ = ك ح$

$ح = \frac{-٩٨}{١٥}$

$ع^٢ = ع_.^٢ + ٢ ح ف$

$٠ = (٢,٨)^٢ + ٢ \times \frac{-٩٨}{١٥} ف$

$ف = ٠,٦$ متر

سؤال ١٦

مستوى مائل أملس يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٢}{٣}$ ، وُضع عليه جسم كتلته ٢١٠ جم، ورُبط بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء عند قمة المستوى، ويحمل فى طرفه الآخر كفة ميزان كتلتها ٧٠ جم، وعليها جسم كتلته ٢١٠ جم، إذا بدأت المجموعة حركتها من السكون، فأوجد الشد فى الخيط والضغط على الكفة مقدرين بوحدة ثقل جرام، و إذا أبعد الجسم من الكفة بعد ٧ ثوانٍ من بدء الحركة، فأثبت أن المجموعة تسكن لحظيًا بعد مضى ٨ ثوانٍ أخرى.

الإجابة

ح = $\frac{٢٨٠ء - ٢١٠ء جاهـ}{٢٨٠ + ٢١٠}$ = ٢٨٠ سم/ث²

الشد فى الخيط ش = ٢٨٠ (ء − ح)
= ١٩٦٠٠٠ داين
= ٢٠٠ ث جم

ضغط الكتلة ٢١٠ جم على الكفة

ر = ٢١٠ (ء − ح) = ١٤٧٠٠٠ داين
١٥٠ ث جم

قبل انفصال الكتلة

ع = ع٠ + ح ن
= ١٩٦٠ سم/ث

بعد انفصال الكتلة

ع = ١٩٦٠ سم/ث

ح = $\frac{٧٠ء - ٢١٠ء جاهـ}{٧٠ + ٢١٠}$

ح = −٢٤٥

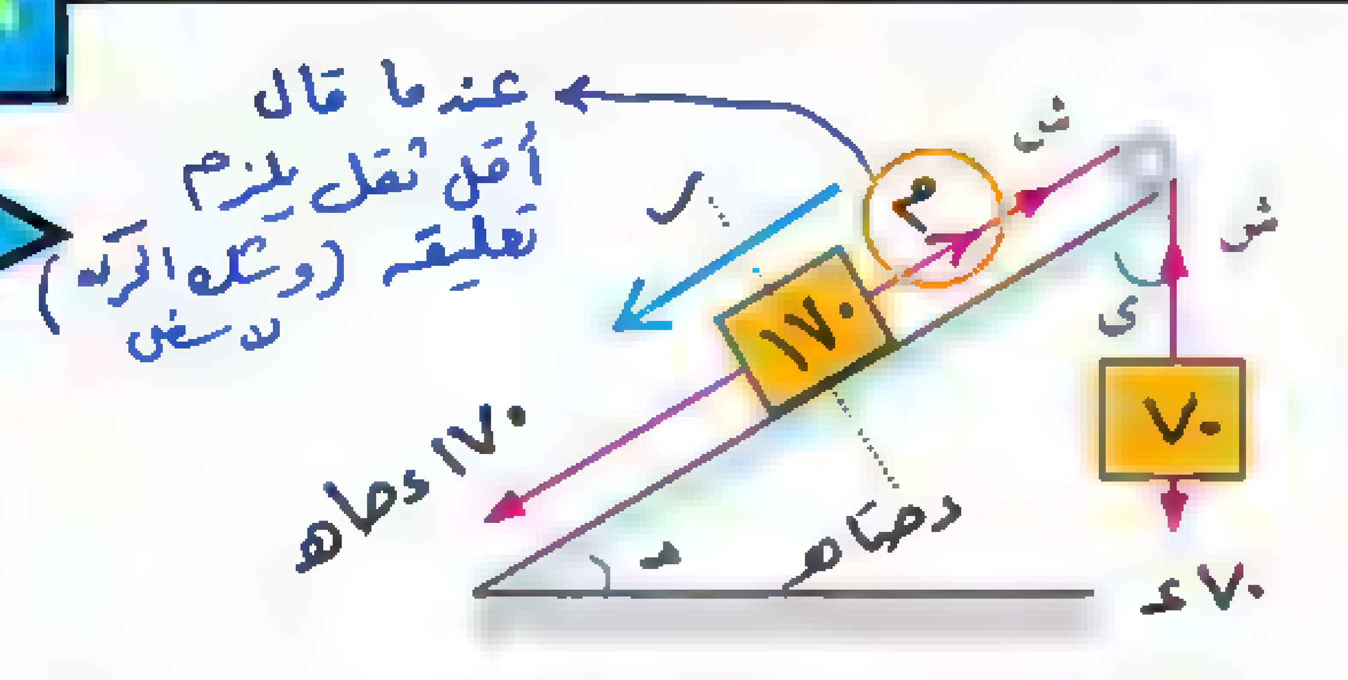
ع = ع٠ + ح ن
٠ = ١٩٦٠ − ٢٤٥ ن

ن = ٨ ث

سؤال ١٧

جسم كتلته ١٧٠جرام موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٨}{١٧}$ ثم ربط بخيط يمر على بكرة ملساء عند قمة المستوى و يتدلى من الطرف الخالص للخيط ثقل ما، فإذا كان أقل ثقل يلزم تعليقه من هذا الطرف للخيط لحفظ توازن الجسم على المستوى هو ٧٠ ثقل جرام أوجد مقاومة المستوي بثقل الجرام و إذا علق من الطرف الخالص للخيط ثقل قدرة ١٩٤ جرام أوجد عجلة المجموعة بفرض ثبوت المقاومة

الإجابة

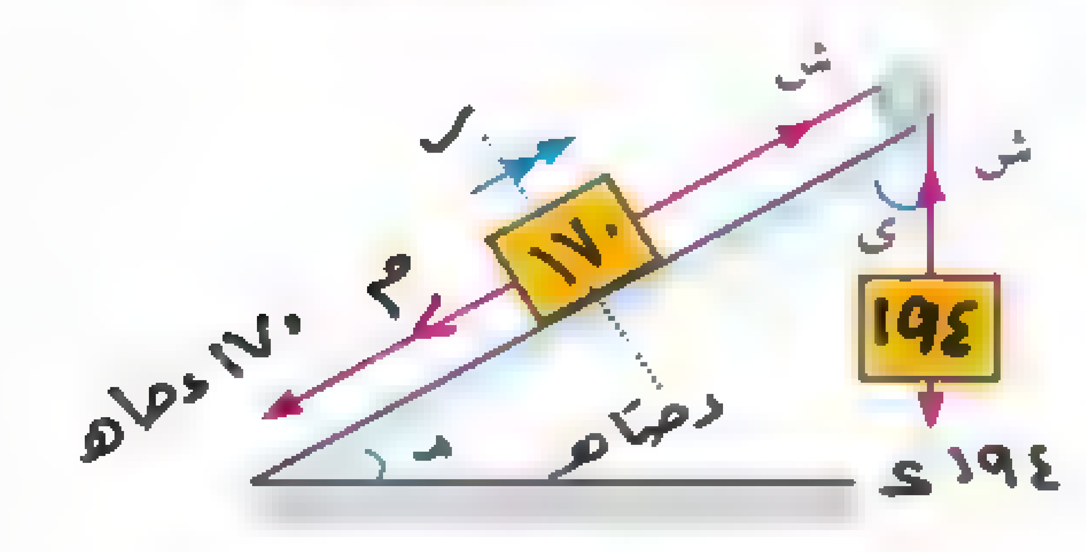


∵ الجسم فى حالة اتزان

٧٠ء + م = ١٧٠ء جاهـ

٧٠ × ٩٨٠ + م = ١٧٠ × ٩٨٠ × $\frac{٨}{١٧}$

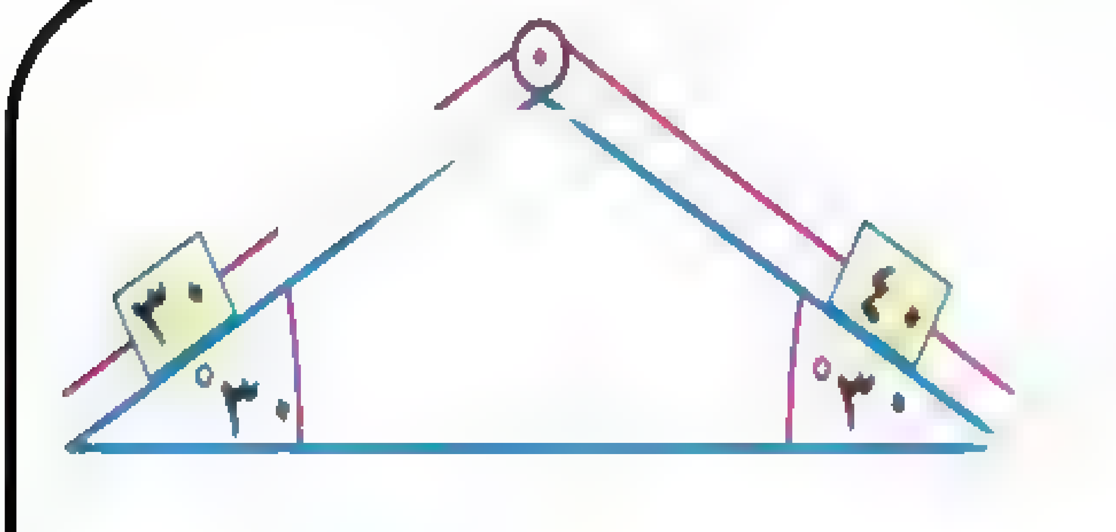
م = ٩٨٠٠ داين



ح = $\frac{١٩٤ء - م - ١٧٠ء جاهـ}{١٩٤ + ١٧٠}$

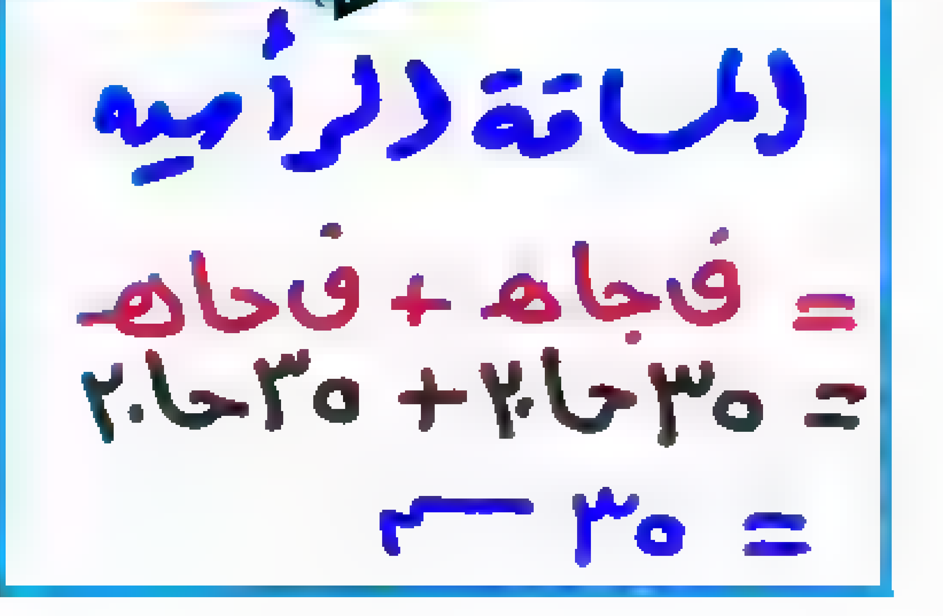
ح = ٢٨٠ سم/ث²

سؤال ١٨



فى الشكل المقابل كتلتان ٤٠جرام، ٣٠جرام مربوطتان فى نهايتى خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند قمة مستويين أملسين متقابلين مائلين على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° كما هو مبين بالشكل حفظت المجموعة فى حالة إتزان عندما كان الجسمان على خط أفقى واحد وجزءا الخيط مشدودين فإذا تركت المجموعة تتحرك من سكون أوجد عجلة الحركة والمسافة الرأسية بين الجسمين بعد ثانية واحدة من بدء الحركة.

الإجابة



ح = $\frac{٤٠ء جا٣٠ - ٣٠ء جا٣٠}{٤٠ + ٣٠}$ = ٧٠ سم/ث²

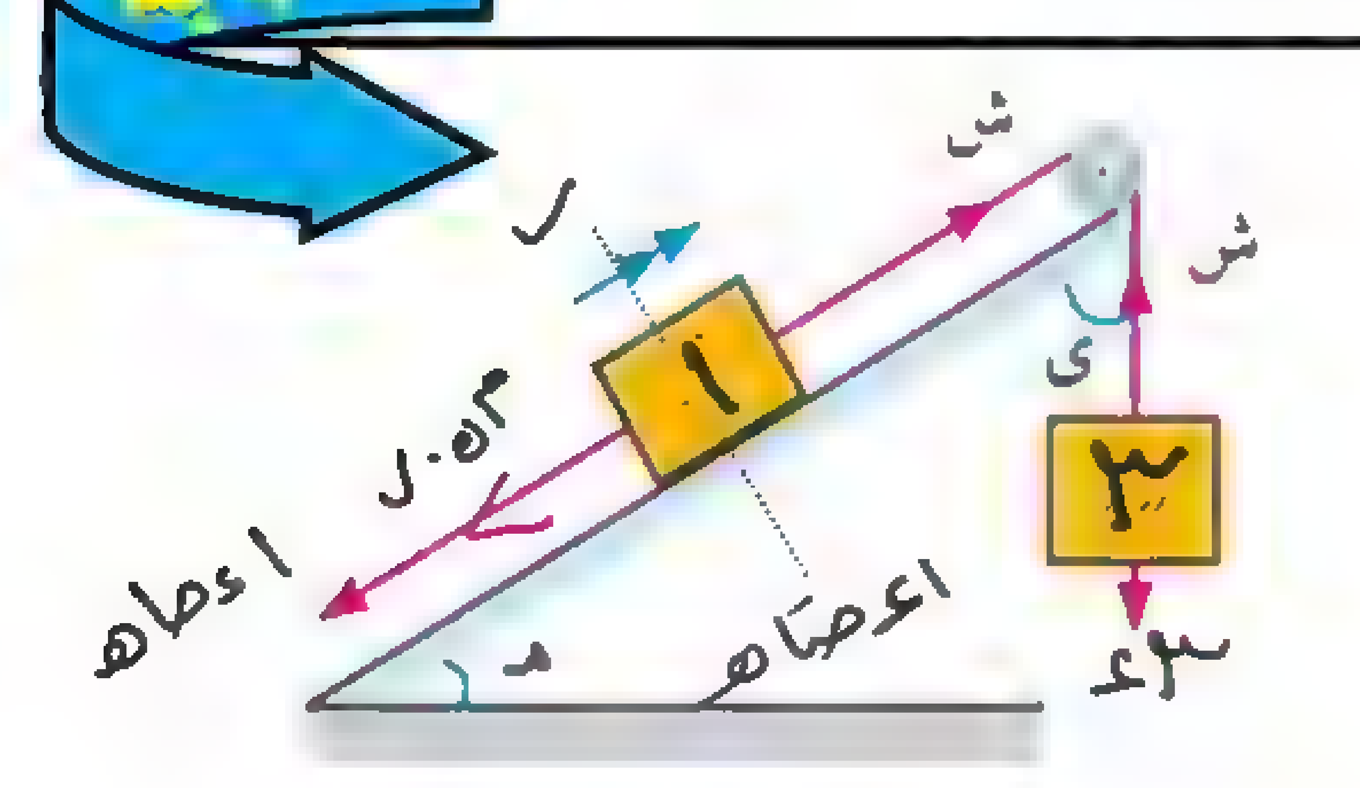
ف = ع٠ ن + ½ ح ن² = ٠ + ½ × ٧٠ × ١ = ٣٥ سم



سؤال ١٩

وضع جسم كتلته كيلوجرام واحد على مستوى مائل خشن، يميل على الأفقي بزاوية قياسها هـ حيث جا هـ = $\frac{1}{3}$، ومعامل الاحتكاك الديناميكي بين الجسم والمستوى يساوي $\frac{\sqrt{2}}{2}$، ربط الجسم بخيط ينطبق على خط أكبر ميل للمستوى، ويمر على بكرة ملساء عند قمة المستوى، ويتدلى رأسيًّا حاملًا في نهايته جسم كتلته ٣ كجم، أوجد الضغط على محور البكرة، وإذا بدأت المجموعة حركتها من السكون وبعد أن قطعت الكتلة ١ كجم مسافة ١,٨ متر على المستوى قُطع الخيط الواصل بين الكتلتين.
أوجد المسافة الكلية التي قطعتها الكتلة ١ كجم على المستوى قبل أن تسكن لحظيًّا.

الإجابة



$$ج = \frac{٣ء - م_٠ر - ء جاهـ}{٣ + ١}$$

$$= \frac{٣ \times ٩,٨ - \frac{\sqrt{٢}}{٢} \times ١ \times ٩,٨ \times \frac{٢\sqrt{٢}}{٣} - ١ \times ٩,٨ \times \frac{١}{٣}}{٣ + ١}$$

= ٤,٩ م/ث٢

معادلة الكتلة ٣ كجم: ش = ٣(ء − ج) = ١٤,٧ نيوتن

الضغط على البكرة: ض = ش $\sqrt{٢(١ + جاهـ)}$

$= ١٤,٧ \sqrt{٢(١ + \frac{١}{٣})}$

$= \frac{٤٩\sqrt{٦}}{٥}$ نيوتن

قبل قطع الخيط

ع٢ = ع٠٢ + ٢ج ف

ع = ٤,٥ م/ث

بعد قطع الخيط

− م٠ر − ء جاهـ = ١ج

ع٠ = ٤,٥

ج = −٩,٨

ع٢ = ع٠٢ + ٢ج ف

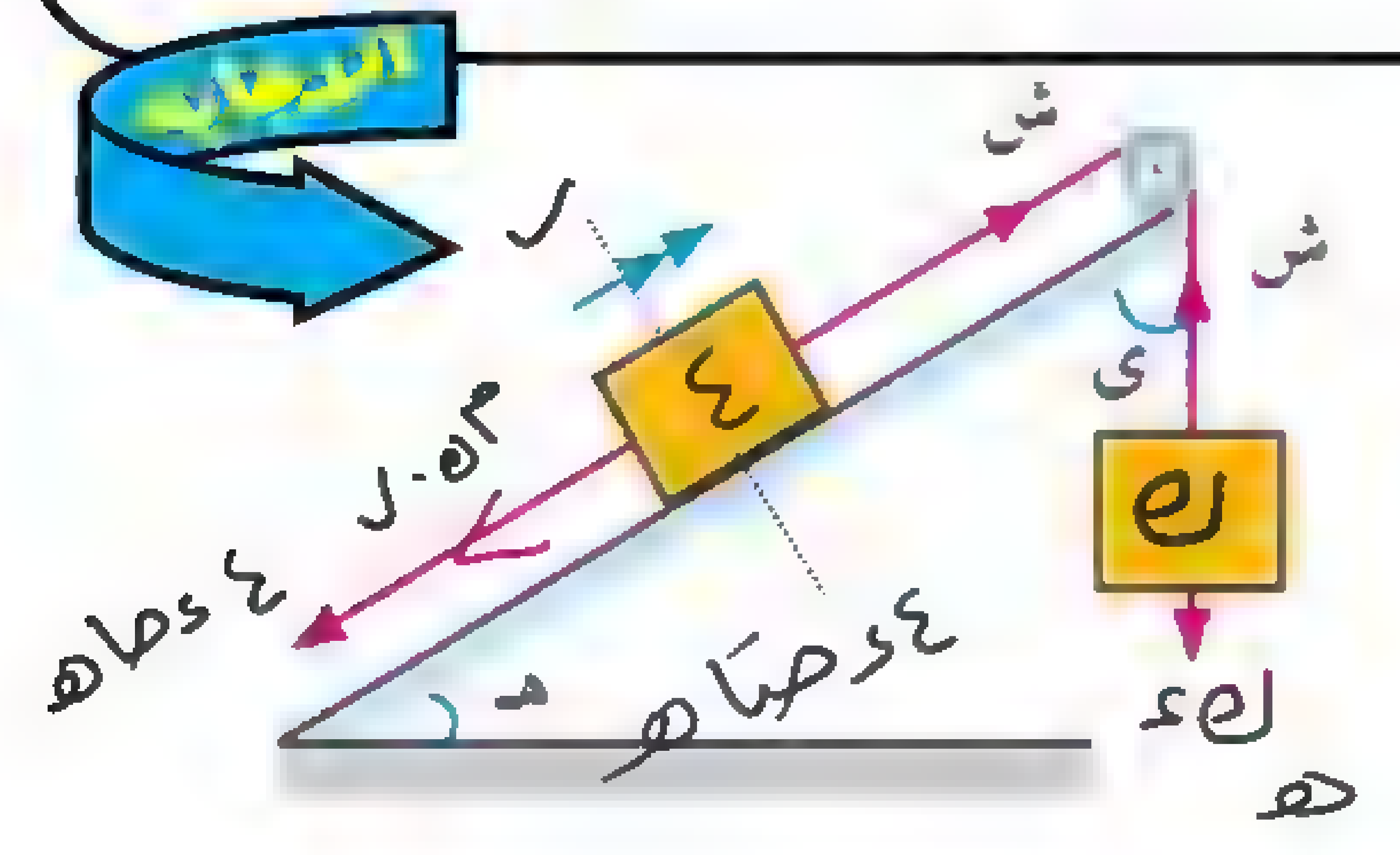
ف = ١,٤٨٧

المسافة = ١,٨ + ١,٤٨٧ = ٣,٢٨٧ م

سؤال ٢٠

جسم كتلته ٤ كجم موضوع على مستوى خشن يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠° ويتصل بخيط يمر على بكرة صغيرة ملساء عند أعلى المستوى ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ك، فإذا تحركت الكتلة ٤ كجم من سكون على المستوى إلى أعلى مسافة ٥٦٠ سم في ٢ ثانية. فأوجد مقدار ك علمًا بأن معامل الاحتكاك الديناميكي بين الجسم والمستوى يساوي $\frac{\sqrt{3}}{2}$ وأيضًا أوجد مقدار الضغط على محور البكرة.

الإجابة



ف = ع٠ن + $\frac{١}{٢}$ج ن٢

٥٦٠ = ٠ + $\frac{١}{٢}$ج × ٤

ج = ٢٤٠ سم/ث٢

$$ج = \frac{كء - م_٠ر - ٤ء جا}{ك + ٤}$$

$$\frac{ك \times ٩,٨ - \frac{\sqrt{٣}}{٢} \times ٤ \times ٩,٨ \text{ جتا} ٣٠ - ٤ \times ٩,٨ \text{ جا} ٣٠}{ك + ٤} = ٢,٤$$

ك = ٨,٦ كجم

ش = ٨,٦ (ء − ج) = ٦٢,٦٤ نيوتن

الضغط على البكرة: ض = ش $\sqrt{٢(١ + جاهـ)}$ = ٦٢,٦٤ $\sqrt{٣}$ نيوتن

سؤال ٢١

رجل كتلته ٧٠ كجم يقف على أرضية مصعد كهربى كتلته ٤٢٠ كجم فإذا تحرك المصعد رأسيًا لأعلى بعجلة مقدارها ٧٠ سم/ث٢. أوجد بثقل الكجم مقدار كل من الشد فى الحبل الذى يحمل المصعد وضغط الرجل على أرضية المصعد.

الحل

∵ المصعد صاعد

الشد فى حبل المصعد: ش = ك (ء + ح) ← كتلة المصعد والرجل

= ٤٩٠ (٩,٨ + ٠,٧)

ش = ٥١٤٥ نيوتن

= ٥٢٥ ث كجم

ضغط الرجل على أرضية المصعد ← كتلة الرجل

ر = ك (ء + ح)

ر = ٧٠ (٩,٨ + ٠,٧) = ٧٣٥ نيوتن

سؤال ٢٢

جسم معلق فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد، لوحظ عند تحرك المصعد إلى أعلى بعجلة جـ م/ ث٢، أن قراءة الميزان ٨ ث كجم وعندما تحرك المصعد إلى أسفل بعجلة ٢ جـ م/ث٢ كانت قراءة الميزان ٥ ث كجم. احسب قيمة جـ ، وإذا كان الحبل الصلب الذى يحمل المصعد لا يتحمل شدًّا أكثر من ١,٢ ث طن، فأوجد أقصى حمولة يمكن أن يحملها المصعد وهو صاعد بالعجلة جـ علمًا بأن كتلة المصعد وهو فارغ تساوى ٦٠٠ كجم.

الحل

١- صاعد بعجلة جـ

ش = ك (ء + ح)

٨ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + ح) ← ①

٢- هابط بعجلة ٢ح

ش = ك (ء − ٢ح)

٥ × ٩,٨ = ك (٩,٨ − ٢ح) ← ②

بقسمة ① ÷ ②

$\frac{٩,٨ + ح}{٩,٨ - ٢ح} = \frac{٨}{٥}$

ح = ١,٤ م/ث٢

ش ↑ ، ك ء ↓

ش = ك (ء + ح)

١,٢ × ١٠٠٠ × ٩,٨ = ك (٩,٨ + ١,٤)

ك = ١٠٥٠

الحمولة = ٤٥٠ كجم

سؤال ٢٣

لتعيين مقدار عجلة الجاذبية فى مكان ما علق جسم كتلته ١,٥ كجم فى خطاف ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجلت قراءة الميزان ١٦,٥ نيوتن عندما كان صاعدا بعجلة جـ م/ث٢ وسجل ١٢,٧٥ نيوتن عندما كان هابطا بعجلة جـ م/ث٢ احسب عجلة الجاذبية فى ذلك المكان وكذلك عجلة حركة المصعد.

الحل

∵ الصعود والهبوط بنفس العجلة

$ك ء = \frac{ش_١ + ش_٢}{٢}$

$١,٥ ء = \frac{١٦,٥ + ١٢,٧٥}{٢}$

∴ ء = ٩,٥ م/ث٢

∵ ش = ك (ء + ح)

١٦,٥ = ١,٥ (٩,٥ + جـ)

ح = ١,٥ م/ث٢

سؤال ٤

جسم وزنه الحقيقي ٢٤٠ ث جم مُعلق في سلك ميزان زنبركي مُثبت في سقف مصعد، ووزنه الظاهري ٢٧٦ ث جم كما يعينه الميزان الزنبركي ، بين أن عجلة الحركة للمصعد لها قيمتان ، فأوجدهما وعين اتجاه الحركة .

الإجابة

ش (الوزن الظاهري) = $٢٧٦ \times ١٠^{-٣} \times ٩,٨$ = ٢,٧٠٤٨ نيوتن

ك ء (الوزن الحقيقي) = $٢٤٠ \times ١٠^{-٣} \times ٩,٨$ = ٢,٣٥٢ نيوتن

∵ ش > ك ء

إما صاعد بعجلة تزايدية   ش = ك (ء + ح)

٢,٧٠٤٨ = ٢٤٠ (٩٨٠ + ح)

ح = ١,٤٧ م/ث²

أو هابط بعجلة تناقصية

ش = ك (ء − ح)

٢,٧٠٤٨ = ٢٤٠ (٩٨٠ − ح)

ح = −١,٤٧ م/ث²

سؤال ٥

جسم كتلته ٩٤,٥ كجم وضع في صندوق كتلته ٥٢,٥ كجم، ثم رفع رأسيًا إلى أعلى بواسطة حبل متحرك بعجلة قدرها ١,٤ م/ث²، أوجد مقدار ضغط الجسم على قاعدة الصندوق، ومقدار الشد في الحبل الذي يحمل الصندوق، و إذا قُطع الحبل، فأوجد ضغط الجسم على قاعدة الصندوق عندئذ

الإجابة

ر = ك (ء + ح)

= ٩٤,٥ (٩,٨ + ١,٤)

ر = ٩٨٢,٨ نيوتن

ش = ك (ء + ح)

= ١٤٧ (٩,٨ + ١,٤)

= ١٦٤٦,٤ نيوتن

عند قطع الخيط ش = ٠   ∴ ح = − ء

بالتعويض في ر = ك (ء + ح)   ∴ ر = صفر

وما توفيقي إلا بالله

ماذا تقرأ ليلة الإمتحان



الديناميكا 2020

الجزء الرابع (الدفع وكمية الحركة)

اعداد

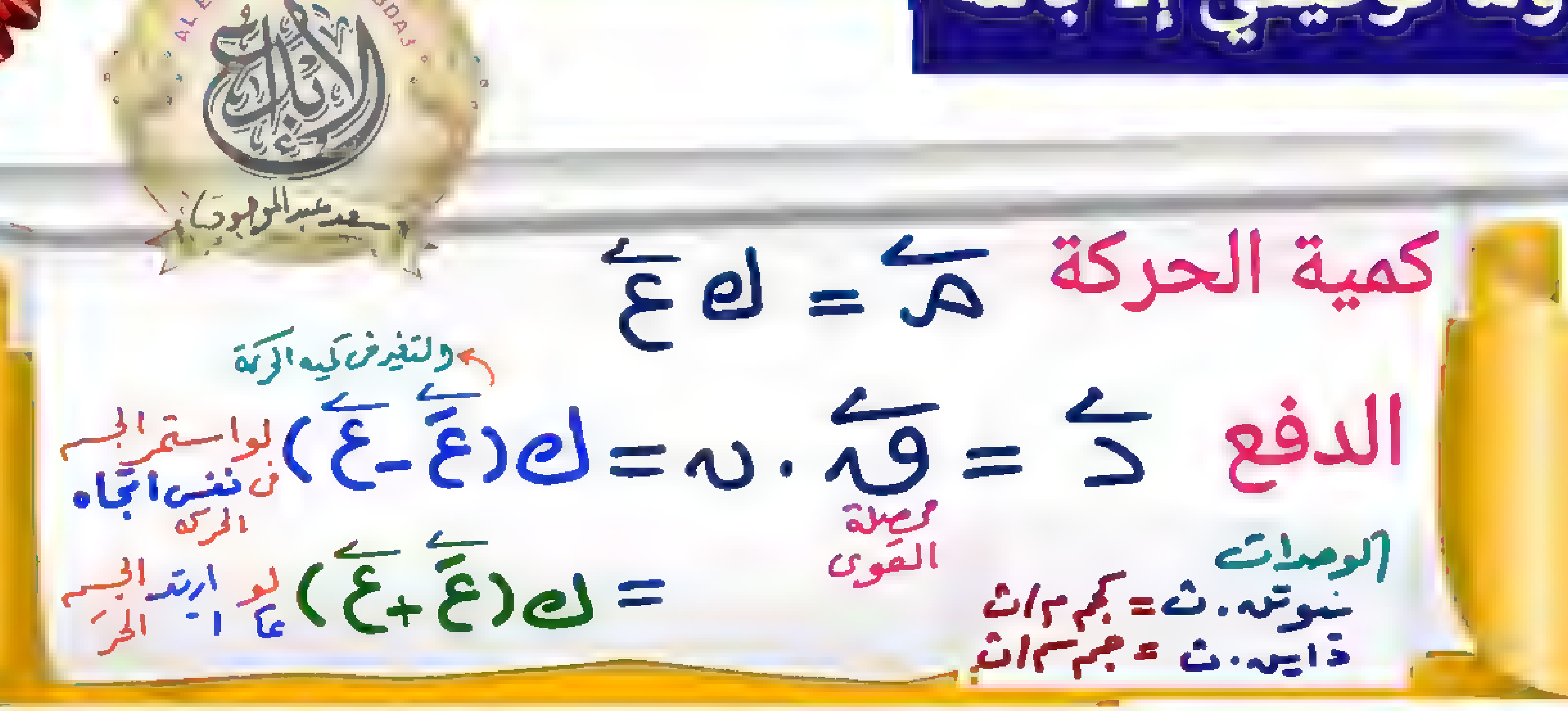
الأستاذ/ سعد عبد الموجود

011 426 41 666









1- اذا كانت العلاقة بين القوة (بالنيوتن) والزمن (بالثانية)

ق = ١ + (ن - ٢)^{٢} أوجد :

أ) دفع القوة ق خلال الثوانى الثلاث الأولى.

ب) دفع القوة ق فى الثانية الخامسة.

$$\text{الدفع} = \int_{0}^{3} \left(1+(ن-2)^2\right) \, دن = \left[ن + \frac{(ن-2)^3}{3} \right]_{0}^{3} = \frac{8}{3} \text{ نيوتن.ث}$$

$$\text{الدفع} = \int_{4}^{5} \left(1+(ن-2)^2\right) \, دن = \left[ن + \frac{(ن-2)^3}{3} \right]_{4}^{5} = \frac{22}{3} \text{ نيوتن.ث}$$

2- أثرت قوة $\vec{ق}$ = ٢ $\vec{س}$ + ٧ $\vec{ص}$ على جسم كتلته ٥ كجم لمدة ١٠ ثانية عندما كان متجه سرعته $\vec{ع}$ = $\vec{س}$ - ٢ $\vec{ص}$ ، أوجد سرعته بعد تأثير القوة إذا كان مقدار القوة بوحدة نيوتن، السرعة بوحدة م/ث.

الدفع = $\vec{ق}$. ن = ك($\vec{ع'}$ - $\vec{ع}$)

$\vec{ق}$ × ١٠ = ٥($\vec{ع'}$ - $\vec{ع}$)

٢ $\vec{ق}$ = $\vec{ع'}$ - $\vec{ع}$

$\vec{ع'}$ = ٢ $\vec{ق}$ + $\vec{ع}$ = ٤ $\vec{س}$ + ١٤ $\vec{ص}$ + $\vec{س}$ - ٢ $\vec{ص}$ = **٥ $\vec{س}$ + ١٢ $\vec{ص}$**

3- أثرت القوى $\vec{ق_1}$ = ا $\vec{س}$ - $\vec{ص}$ ، $\vec{ق_2}$ = ٣ $\vec{س}$ + ب $\vec{ص}$ ، $\vec{ق_3}$ = ا $\vec{س}$ + ٢ $\vec{ص}$ على جسم لمدة $\frac{1}{2}$ ثانية وكان دفع هذه القوى على الجسم يعطى بالعلاقة $\vec{د}$ = ٢ $\vec{س}$ + ٤ $\vec{ص}$ أوجد قيمة ا ، ب.

$\vec{ق}$ = $\vec{ق_1}$ + $\vec{ق_2}$ = (٣ + ا) $\vec{س}$ + (ب + ٢) $\vec{ص}$

الدفع $\vec{د}$ = $\vec{ق}$ × ن

٢ $\vec{س}$ + ٤ $\vec{ص}$ = $\vec{ق}$ × $\frac{1}{2}$

$\vec{ق}$ = ٤ $\vec{س}$ + ٨ $\vec{ص}$

ا = ١   ب = ٦

عكس الحركه

الدفع = ق . ن = ك(ع' + ع)

٤- أثرت قوة على جسم كتلته ١٥٠ جم يتحرك بسرعة ٢٠سم/ث فغيرت اتجاه حركته إلى ١٠سم/ث في عكس اتجاه حركته الأولى . أوجد مقدار دفع هذه القوة على الجسم.

عكس الحركة

الدفع = ق . ن = ك (ع + ع·)

الدفع = ١٥٠ (١٠ + ٢٠)

= ٤٥٠٠ جم.سم/ث

٥- جسم كتلته ٤٠٠جم، إثرت عليه قوة فغيرت سرعته من ٢٥سم/ث إلى ٥٥سم /ث في نفس الاتجاه أوجد مقدار دفع هذه القوة.

الدفع = ق . ن = ك (ع − ع·)

الدفع = ٤٠٠ (٥٥ − ٢٥)

= ١٢٠٠٠ جم.سم/ث

٦- جسم ساكن كتلته ٤ كجم موضوع على مستوى أفقي أملس ، أثرت عليه قوة أفقية مقدارها ٥ نيوتن لمدة ٨ ثانية. أوجد مقدار الدفع على الجسم ومقدار سرعة الجسم بعد ٨ ثانية.

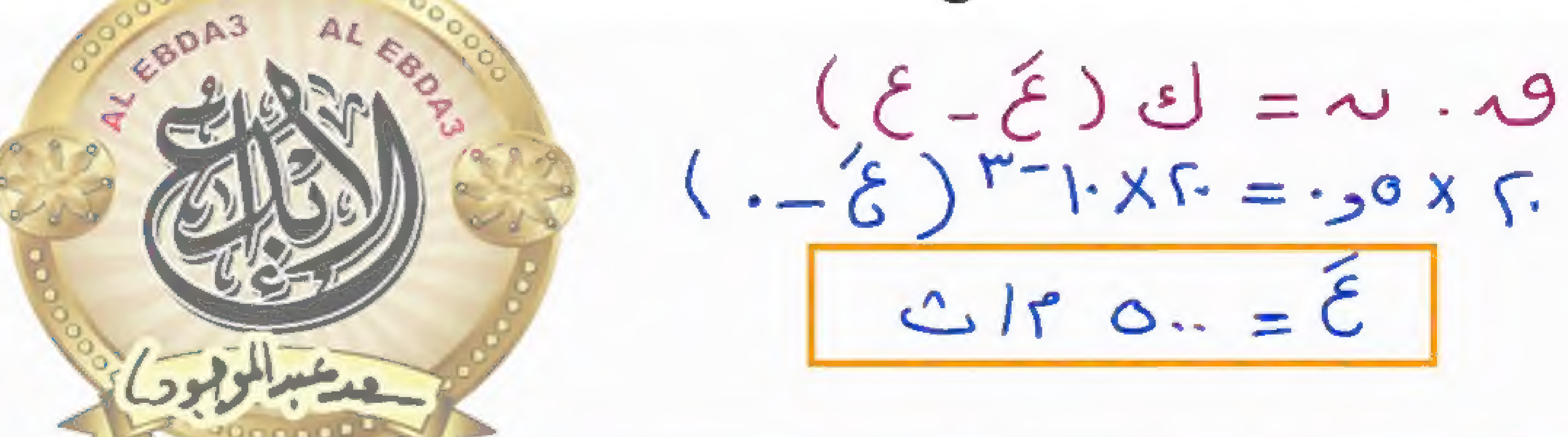
الدفع = ق . ن = ٥ × ٨ = ٤٠ نيوتن.ث

ك (ع − ع·) = ٤٠

٤ (ع − ٠) = ٤٠

ع = ١٠ م/ث

٧- أطلقت رصاصة كتلتها ٢٠جم من بندقية أفقيا، فإذا إستمر مسارها داخل البندقية لمدة ٠,٥ ثانية وكان مقدار قوة دفع البندقية عليها ٢٠ نيوتن أوجد سرعة خروج الرصاصة من فوهة البندقية.



ق . ن = ك (ع − ع·)

٢٠ × ٠,٥ = ٢٠ × ١٠$^{-٣}$ (ع − ٠)

ع = ٥٠٠ م/ث

٨- مدفع سريع الطلقات يطلق ٦٠٠ رصاصة في الدقيقة . كتلة كل واحدة منها ٣٩,٢ جرام بسرعة ١٢٦٠ كم/س إحسب قوة رد الفعل المؤثر على المدفع بثقل الكيلو جرام.

ق . ن = ك (ع − ع·)

ق × ٦٠ = ٣٩,٢ × ٦٠٠ × ١٠$^{-٣}$ (٣٥٠ − ٠)

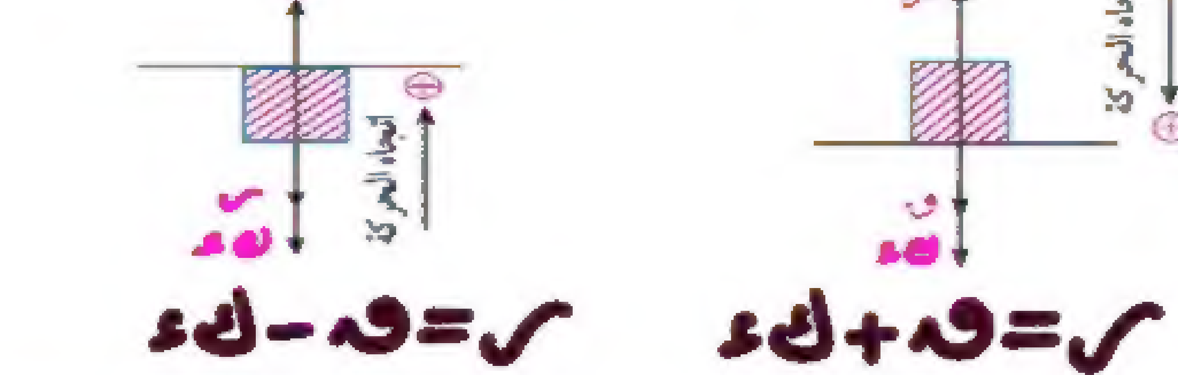
ق = ١٣٧,٢ نيوتن

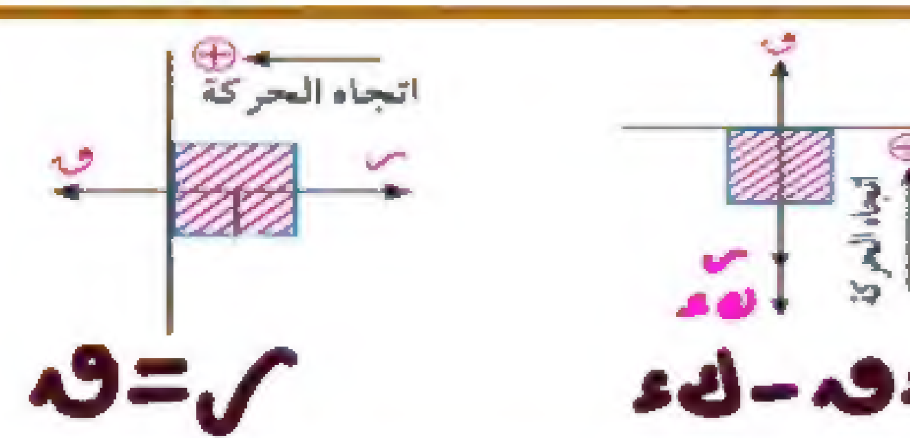
ر = ١٣٧,٢ نيوتن





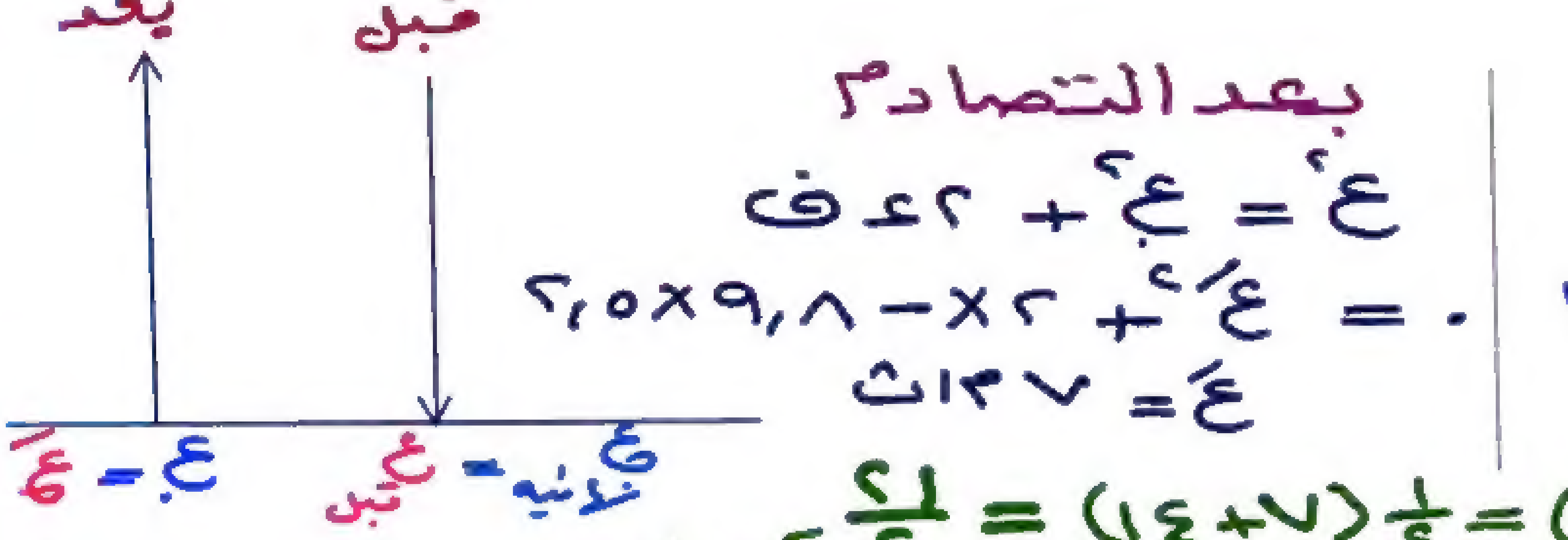
الدفع	جسم اصطدم بالأرض / بالسقف بحاجز	جسم اصطدم بالسائل
	الدفع = ق . ن = ك (ع' + ع)	الدفع = ق . ن = ك (ع' − ع)





رد الفعل

نتيجة الاصطدام بحاجز



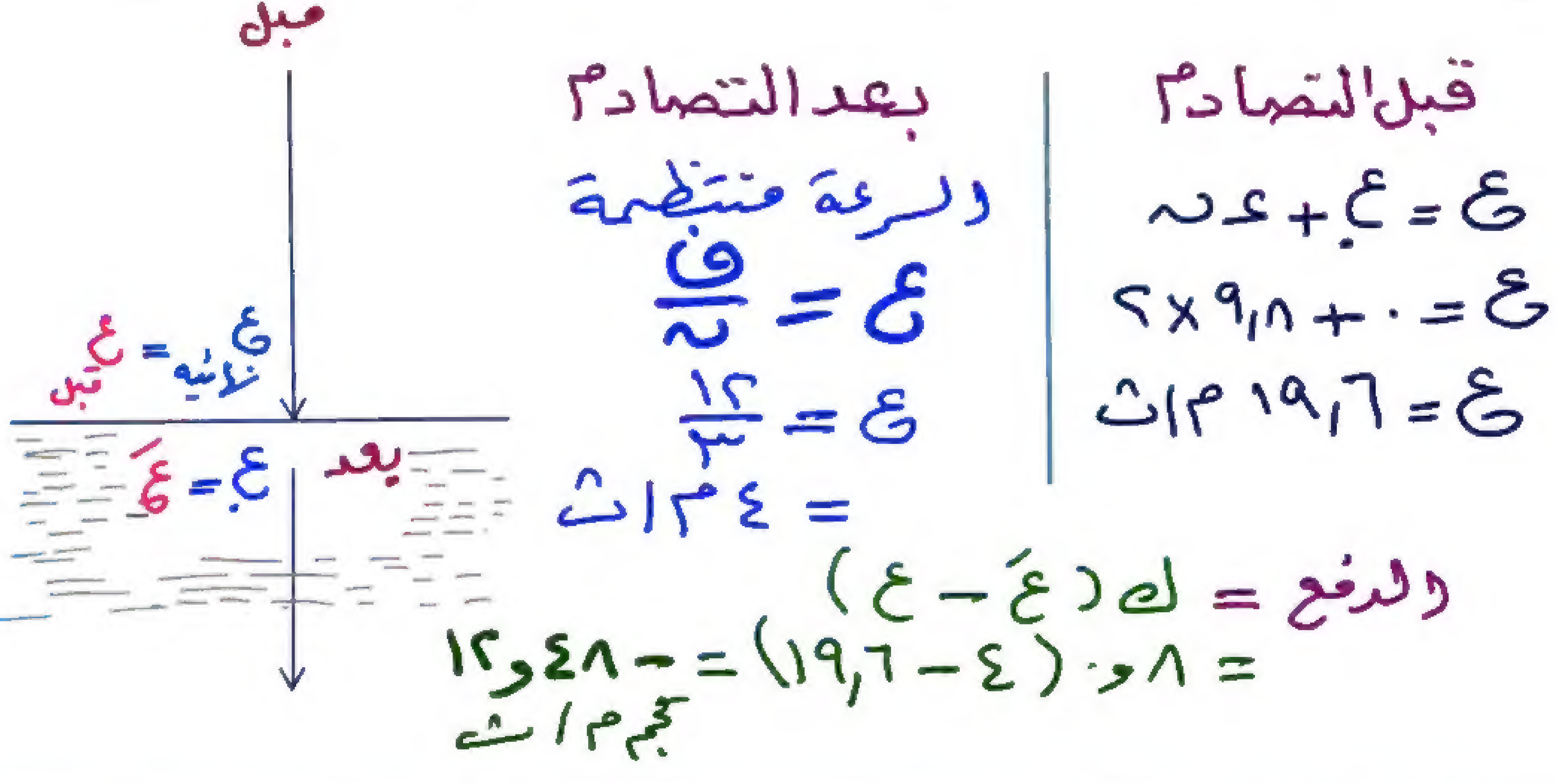
٩ سقطت كرة من المطاط كتلتها $\frac{1}{4}$ كجم من ارتفاع ١٠ متر عن سطح الأرض فارتدت بعد اصطدامها بالأرض إلى ارتفاع ٢,٥ متر ، أوجد الدفع الناتج عن تصادم الكرة على الأرض وعين رد فعل الأرض على الكرة إذا كان زمن تلامس الكرة مع الأرض $\frac{1}{10}$ ثانية.

الدفع = ك (ع' + ع) = $\frac{1}{4}$ (٧ + ١٤) = $\frac{21}{4}$ كجم.م/ث

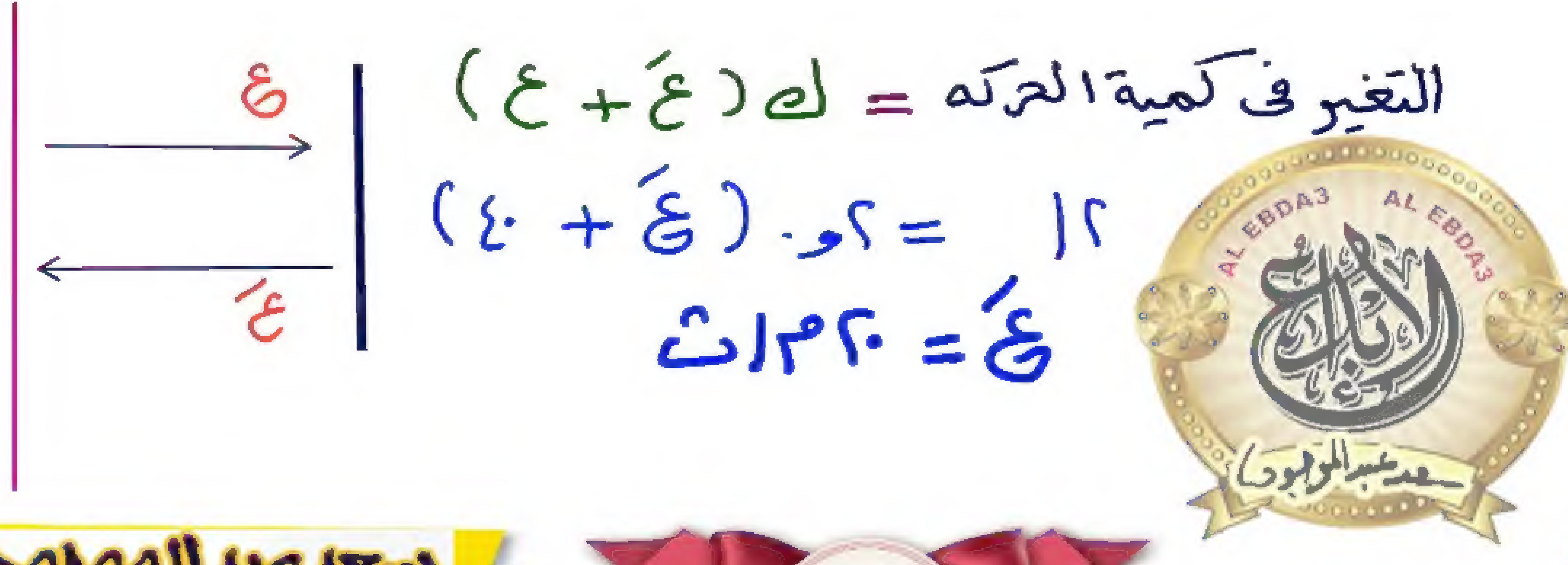
ق . ن = $\frac{21}{4}$ ← ق × $\frac{1}{10}$ = $\frac{21}{4}$ ← ق = ٥٢,٥ نيوتن

رد الفعل ر = ق + ك د = ٥٢,٥ + $\frac{1}{4}$ × ٩,٨ = ٥٤,٩٥ نيوتن

١٠ حجر كتلته ٨٠٠ جم يسقط من السكون لمدة ثانيتين ثم يصطدم بسطح بركة، ويغوص في الماء بسرعة منتظمة فيقطع ١٢ مترًا في ٣ ثوانٍ ، أوجد التغير في كمية حركة الحجر نتيجة لتصادمه بسطح الماء.



١١ كرة كتلتها ٢٠٠ جم تتحرك أفقيًا بسرعة ثابتة قدرها ٤٠ م/ث، اصطدمت بحائط رأسي وكان مقدار التغير في كمية حركة الكرة نتيجة التصادم ١٢ كجم.م/ث، احسب سرعة ارتداد الكرة.



١٢ جسم من المطاط كتلته ١٠٠جم يتحرك أفقيًا بسرعة ١٢٠سم/ث عندما اصطدم بحائط رأسي وارتد في اتجاه عمودي على الحائط بعد أن فقد ثلثي مقدار سرعته أوجد مقدار دفع الحائط على الكرة ، و إذا كان زمن التلامس الكرة مع الحائط $\frac{١}{٢٠}$ من الثانية. فما مقدار قوة دفع الحائط للكرة.

ع ١٢٠سم/ث

عَ $\frac{١}{٣}$ × ١٢٠ = ٤٠

الدفع = ك (ع + عَ)

= ١٠٠ (١٢٠ + ٤٠) = ١٦٠٠٠ جم سم/ث

ق × ن = ١٦٠٠٠

ق × $\frac{١}{٢٠}$ = ١٦٠٠٠

ق = ٣٢٠٠٠٠ داين

١٣ من نقطة أسفل سقف حجرة بمسافة ٢٤٠سم قُذفت كرة كتلتها ٤٠جم بسرعة ٩٨٠سم/ث رأسيًا إلى أعلى فاصطدمت بالسقف وتغيرت لذلك كمية حركتها بمقدار ٠,٤ كجم. م/ث، أوجد سرعة ارتداد الكرة.

قبل التصادم

ع^٢ = ع.^{٢} + ٢ءف

= (٩,٨)^٢ + ٢ × -٩,٨ × ٢,٤

ع = ٧ م/ث

بعد التصادم

عَ = ؟!

ع   عَ = ع.

التغير في كمية الحركة = ك (عَ + ع)

٠,٤ = ٤٠ × ١٠$^{-٣}$ (عَ + ٧)

عَ = ٣ م/ث

١٤ جسم كتلته ٣٠٠ جم قذف رأسيًا لأعلى بسرعة ٨٤٠ سم/ث من نقطة تقع أسفل سقف حجرة بمقدار ١١٠ سم فاصطدم بالسقف وارتد إلى أرض الحجرة بعد $\frac{١}{٢}$ ثانية من الارتداد. أوجد دفع السقف للجسم علمًا بأن ارتفاع السقف ٢٧٢,٥ سم ، و إذا كان زمن تلامس التلامس $\frac{١}{١٠}$ ثانية فأوجد القوة الدفعية.

قبل التصادم

ع^٢ = ع.^{٢} ـ ٢ءف

= (٨٤٠)^٢ ـ ٢ × ٩٨٠ × ١١٠

ع = ٧٠٠ سم/ث

بعد التصادم

ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ ء ن^٢

٢٧٢,٥ = $\frac{١}{٢}$ ع. + $\frac{١}{٢}$ × ٩٨٠ × $(\frac{١}{٢})^٢$

ع. = ٣٠٠ سم/ث

ع   عَ = ع.

الدفع = ك (عَ + ع) = ٣٠٠ (٣٠٠ + ٧٠٠) = ٣٠٠٠٠٠ جم سم/ث

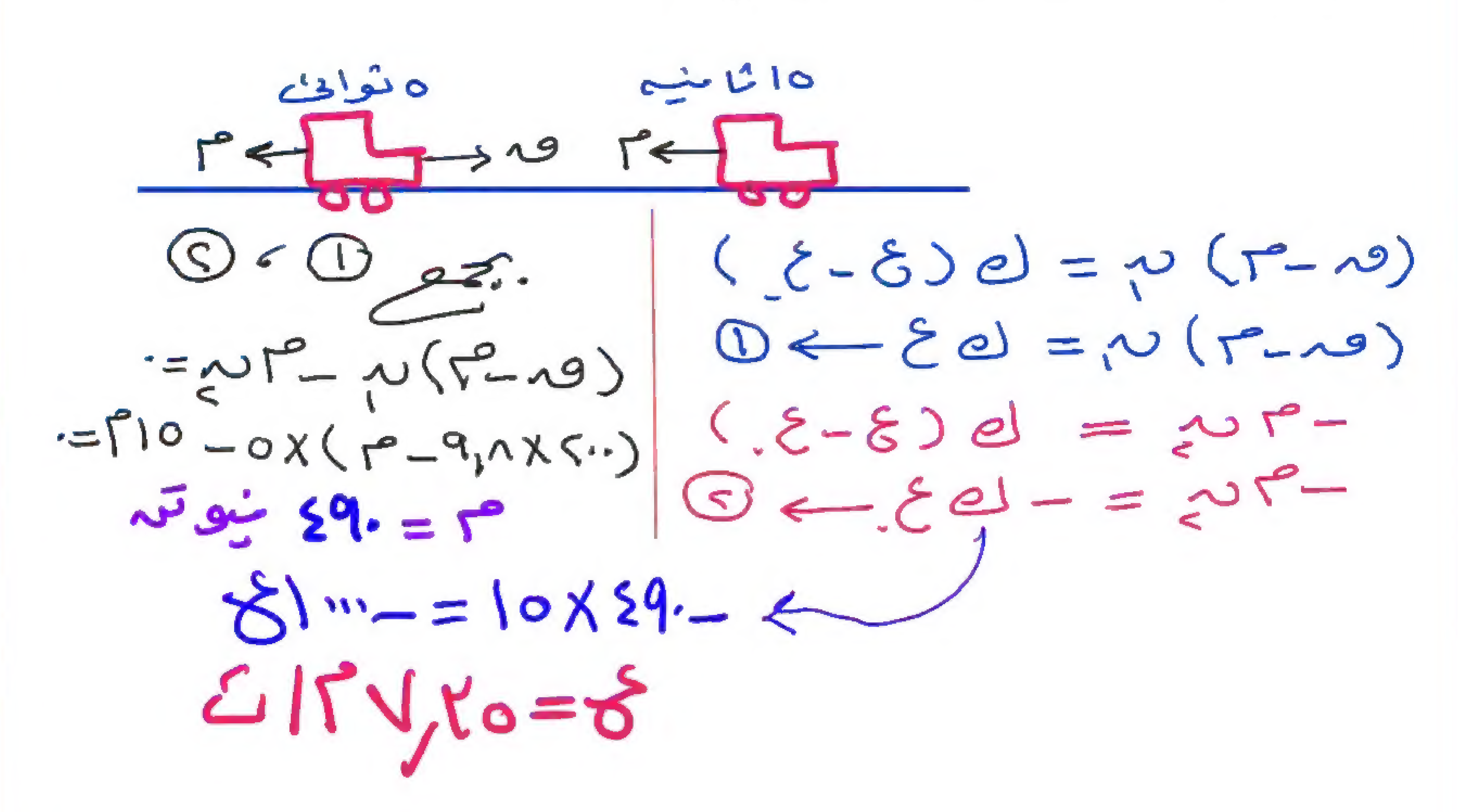
ق . ن = ٣٠٠٠٠٠

ق × $\frac{١}{١٠}$ = ٣٠٠٠٠٠

ق = ٣٠٠٠٠٠٠ داين



١٥ عربة ساكنة كتلتها ١طن دفعت فى اتجاه حركتها بقوة ٢٠٠ ث كجم لمدة ٥ ثوان ثم تركت العربة وشأنها فعادت إلى حالة السكون مرة أخرى بعد ١٥ ثانية أوجد مقدار المقاومة بفرض ثبوتها فى الحالتين وكذلك أقصى سرعة وصلتها العربة مستخدما العلاقة بين الدفع وكمية الحركة.



اللهم لا سهل إلا ما جعلته سهلا

تم بحمد الله

